

**PREVENCIÓN DEL RIESGO BIOMECANICO EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE
CARGA PARA LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.**



AUTOR

ELITA ESTEFANIA MEDINA MARTINEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERIA INDSUTRIAL

Director:

JOSE GUILLERMO COGOLLO RINCON

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

CAJICA, 09 DICIEMBRE 2022

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Resumen	7
3. Metodología	8
4. Planteamiento del problema	12
4.1. Formulación del problema	18
5. Objetivos	19
5.1. Objetivo general:	19
5.2. Objetivos específicos:	19
6. Justificación	20
7. Marco neológico	21
7.1. Marco conceptual:	21
7.2. Marco teórico:	23
7.3. Marco legal	26
8. Hipótesis	28
9. Desarrollo de los objetivos	29
9.1. Objetivo 1:	29
9.2. Objetivo 2	54
9.2.1. Validación hipótesis objetivo 2	56
9.3. Objetivo 3:	58
9.3.1. Validación hipótesis objetivo 3	61
9.4. Objetivo 4:	62
9.4.1. Metodología 5W2H	62
9.4.2. Plan de capacitación sobre riesgo biomecánico.	64
9.4.3. Matriz legal enfocada en Riesgo Biomecánico.	66
9.4.4. Manual para manipulación manual de carga en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.	69
9.4.5. Validación hipótesis objetivo 4	79
10. Conclusiones	81
10.1. A nivel personal:	81
10.2. A nivel profesional:	81
10.3. Aprendizajes y productos esperados	82

11. Recomendaciones 84

12. Anexos 85

13. Bibliografía 86

Índice de tablas

TABLA 1. RELACIÓN EN PÉRDIDAS FINANCIERAS Y EN TIEMPO POR ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS EN EL AÑO 2021 EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	2
TABLA 2. RELACIÓN EN PÉRDIDAS FINANCIERAS Y EN TIEMPO POR ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS EN EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2022 EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	5
TABLA 3. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE OBJETIVOS.....	9
TABLA 4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA EL DESARROLLO DE OBJETIVOS.....	10
TABLA 5. IDENTIFICACIÓN DE ACCIDENTES OCURRIDOS CLASIFICÁNDOLOS SEGÚN LA GTC-45, DURANTE EL AÑO 2021 EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.....	13
TABLA 6. IDENTIFICACIÓN DE ACCIDENTES OCURRIDOS CLASIFICÁNDOLOS SEGÚN LA GTC-45, DURANTE EL AÑO 2022 EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.....	15
TABLA 7. TOTAL, DE ACCIDENTES OCURRIDOS EN EL AÑO 2021 Y 2022, CLASIFICÁNDOLOS DE ACUERDO A LA GTC-45.....	16
TABLA 8. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS Y SU DESCRIPCIÓN, DE LA GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA 45.	29
TABLA 9. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS RESPECTO AL OBJETIVO 1.	53
TABLA 10. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS RESPECTO AL OBJETIVO 2.	57
TABLA 11. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DEL RIESGO BIOMECÁNICO PARA LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.....	59
TABLA 12. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS RESPECTO AL OBJETIVO 3.	61
TABLA 13. PLAN DE MEJORA PARA MITIGAR Y CONTROLAR LA OCURRENCIA DEL RIESGO BIOMECÁNICO POR MEDIO DE LA METODOLOGÍA 5W2H.	63
TABLA 14. PLAN DE CAPACITACIÓN SOBRE RIESGO BIOMECÁNICO PARA LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	65
TABLA 15. MATRIZ LEGAL SOBRE RIESGO BIOMECÁNICO PARA LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	67
TABLA 16. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS RESPECTO AL OBJETIVO 4.	79

Índice de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. GRÁFICA DE ACCIDENTES OCURRIDOS EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S. DURANTE EL AÑO 2021.	14
ILUSTRACIÓN 2. GRÁFICA DE ACCIDENTES OCURRIDOS EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S. DURANTE EL AÑO 2022.	16
ILUSTRACIÓN 3. TOTALIDAD DE ACCIDENTES AÑO 2021 Y 2022, CLASIFICÁNDOLOS DE ACUERDO A LA GTC-45.	17
ILUSTRACIÓN 4. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO BIOLÓGICO EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	31
ILUSTRACIÓN 5. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO FÍSICO EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	32
ILUSTRACIÓN 6. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO QUÍMICO EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	34
ILUSTRACIÓN 7. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO PSICOSOCIAL EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	35
ILUSTRACIÓN 8. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO BIOMECANICO EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	37
ILUSTRACIÓN 9. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO MECÁNICO – CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	39
ILUSTRACIÓN 10. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO ELÉCTRICO – CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	41
ILUSTRACIÓN 11. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO LOCATIVO – CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	42
ILUSTRACIÓN 12. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO TECNOLÓGICO – CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	44
ILUSTRACIÓN 13. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO – CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	46
ILUSTRACIÓN 14. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO PÚBLICO – CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	47
ILUSTRACIÓN 15. MATRIZ DOFA SOBRE RIESGO TRABAJO EN ALTURAS - CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	49
ILUSTRACIÓN 16. MATRIZ FODA SOBRE RIESGO POR FENÓMENOS NATURALES EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	51
ILUSTRACIÓN 17. DIAGRAMA DE ISHIKAWA SOBRE ACCIDENTES POR RIESGO BIOMECAÁNICO EN ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	55
ILUSTRACIÓN 18. DIAGRAMA METODOLOGÍA 5W2H	62
ILUSTRACIÓN 19. EJEMPLOS DE EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO PARA LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	69
ILUSTRACIÓN 20. CARRETILLA DE MANO	
ILUSTRACIÓN 21. CARRETILLA DE CONSTRUCCIÓN.	70
ILUSTRACIÓN 22. BOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTA DE ACERO	71
ILUSTRACIÓN 23. CASCO CON BARBOQUEJO	71
ILUSTRACIÓN 24. GUANTES DE POLIURETANO	71
ILUSTRACIÓN 25. GUANTES EN HILO Y LÁTEX	71
ILUSTRACIÓN 26. PASO 1 PARA MANIPULAR MANUALMENTE UNA CARGA	71
ILUSTRACIÓN 27. PASO 2 PARA MANIPULAR MANUALMENTE UNA CARGA	72
ILUSTRACIÓN 28. PASO 3 PARA MANIPULAR MANUALMENTE UNA CARGA	73
ILUSTRACIÓN 29. PASO 4 PARA MANIPULAR MANUALMENTE UNA CARGA	74
ILUSTRACIÓN 30. PASO 5 PARA MANIPULAR MANUALMENTE UNA CARGA	74
ILUSTRACIÓN 31. FOTOGRAFÍA DE COLABORADORES TRASLADANDO UN BULTO DE CEMENTO	76
ILUSTRACIÓN 32. FOTOGRAFÍA DE COLABORADORES CARGANDO UN BULTO DE CEMENTO	76
ILUSTRACIÓN 33. FOTOGRAFÍA DE COLABORADORES DESCARGANDO UN BULTO DE CEMENTO	76
ILUSTRACIÓN 34. FOTOGRAFÍA DE COLABORADORES DESCARGANDO UN BULTO DE CEMENTO	76
ILUSTRACIÓN 35. FOTOGRAFÍA DE COLABORADORES CARGANDO UN BULTO DE CEMENTO EN LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	77

ILUSTRACIÓN 36. FOTOGRAFÍA DE COLABORADORES CARGANDO UN BULTO DE CEMENTO EN LA	
EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	77
ILUSTRACIÓN 38. FOTOGRAFÍA DE COLABORADORES DESCARGANDO UN BULTO DE CEMENTO EN LA	
EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	78
ILUSTRACIÓN 37. FOTOGRAFÍA DE COLABORADORES TRASLADANDO UN BULTO DE CEMENTO EN LA	
EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.	78

1. Introducción

Teniendo en cuenta la temática principal a la que se hace referencia en este estudio; Seguridad y Salud en el Trabajo, se requiere realizar un estudio en la empresa ARCHILA INGENIEROS S.A.S, la cual se dedica a la construcción y edificación de obras civiles y por el sector al que pertenece, demanda obligatoriamente desarrollar su área de Seguridad y Salud en el Trabajo – SST para establecer controles periódicos en el cumplimiento de normas que rigen a estas compañías.

Por lo anterior, este documento presenta en sus primeros capítulos el planteamiento de la problemática siguiendo la estructura metodológica de un Aprendizaje Basado en Problemas - ABP; se especifica allí la argumentación que rige a la formulación del problema que consolida el camino y línea base para la solución formulada.

En un segundo plano, el documento se centra en la investigación de un hallazgo identificado en los accidentes de trabajo ocurridos entre el año 2021 y primer semestre del año 2022, de los cuales se presentan la mayoría en el riesgo biomecánico, y es por esta razón que se pretende encontrar una solución por medio de la realización de un manual que especifique un adecuado proceso en la manipulación manual de carga y posterior a ello este sea documentado y divulgado dentro de la empresa.

Ahora que se tiene previsto el problema en la empresa Archila Ingenieros S.A.S., es conveniente identificar como han sucedido estos acontecimientos, saber cuánto tiempo se ha retrasado y cuánto dinero ha tenido que invertir la empresa a causa de los vacíos y retrasos que generan estos hechos. Por ende, se ha dispuesto determinar estas variables por medio de un análisis de costos plasmado en la tabla 1, la cual contiene el detalle cada concepto teniendo en cuenta el salario que devenga el trabajador afectado y el costo de la seguridad social que mensualmente se paga, se obtienen los siguientes datos.

Tabla 1. Relación en pérdidas financieras y en tiempo por Accidentes de Trabajo ocurridos en el año 2021 en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.

RELACIÓN DE PERDIDAS FINANCIERAS Y EN TIEMPO POR ACCIDENTES OCURRIDOS EN EL AÑO 2021												TOTAL PERDIDAS MONETARIAS
No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CARGO TRABAJADOR		Ayudante de obra	Oficial de obra	Oficial de obra	Ayudante de obra	Ayudante de obra	Oficial de obra	Ayudante de obra	Ayudante de obra	Ayudante de obra	Ayudante de obra	
ACTIVIDAD		Estructura	Mamposteria	Mamposteria	Mamposteria	Urbanismo	Estructura	Estructura	Mamposteria	Mamposteria	Mamposteria	
TIPO DE RIESGO		Condiciones de seguridad: mecánico	Biomecánico	Biomecánico	Condiciones de seguridad (locativo por caída de objetos)	Biomecánico	Biomecánico	Físico	Biomecánico	Biomecánico	Biomecánico	
CONSECUENCIAS		Fractura del cuarto dedo en mano izquierda	Desgarro muscular	lumbago en zona dorsal	Trauma superficial en hombro derecho	Dorsalgia	inflamación en rodilla	Golpe de calor por cambio de clima inmediato	Desgarro muscular	lumbago en zona dorsal	lumbociatalgia	
# DIAS INCAPACIDAD		80	3	1	2	2	3	1	60	4	4	
FECHA ACCIDENTE		18/01/2021	25/01/2021	10/03/2021	20/04/2021	09/05/2021	18/05/2021	02/06/2021	09/08/2021	10/09/2021	11/11/2021	
RETRASO EN ACTIVIDADES		Para el armado de tramos de escaleras de un salón social,de piso 1 a piso 3 se perdieron 7 días con respecto a la actividad que realizaba el colaborador, mientras se conseguia una persona que reemplazara sus labores.	A raíz de el malestar en la espalda, el trabajador genero los mismos 3 días de retraso que le dieron de incapacidad, pero el rendimiento se ve afectado como si el trabajador se ausentara otros 3 días más, ya que es sumar el tiempo del ayudante más el tiempo del oficial.	El no poder iniciar con la actividad de mamposteria, tiene como consecuencia, la perdida de un día de trabajo y adicional a esto, el alquiler diario del equipo (andamio) que generan un costo monetario.	La actividad como tal no genera un retraso, ya que se requiere buscar apoyo de otro ayudante, el cual se debe retirar de otra actividad que es menos critica para el rendiimiento de actividades.	Este tipo de actividades requiere de dos personas para el movimiento del material, como el ayudante fue el afectado, le genera al oficial doblar esfuerzos para suplir la ausencia del ayudante y le genera un día más de retraso a la actividad.	Como consecuencia de los 3 días de incapacida del oficial, la actividad del armado y fundida de muros en concreto del tanque, lleva a perder 5 días en el rendimiento de la actividad.	La incapacidad del ayudante retrasa en un día la actividad que se estaba ejecutando en el proceso de la estructura.	Para esta incapacidad larga, se requirio buscar otra persona que supliera las funciones del colaborador afectado, esto se demoro 5 días con el trámite de afiliaciones a seguridad social y examen médico ocupacional.	Se generó un atraso de 4 días a causa de la incapacidad, ya que el trabajador era un ayudante de patio, donde se requiere realizar distintas actividades.	Por ser el ayudante de la cuadrilla del oficial genera atraso en dos días, porque al oficial le corresponde doblarse para suplir la ausencia del ayudante.	
Valor día trabajador		\$ 50.000	\$ 70.000	\$ 70.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 70.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	
RELACION ECONOMICA	Valor días por incapacidad	-\$ 4.000.000	-\$ 210.000	-\$ 70.000	-\$ 100.000	-\$ 100.000	-\$ 210.000	-\$ 50.000	-\$ 3.000.000	-\$ 200.000	-\$ 200.000	
	Valor seguridad social (tiempo incapacidad)	-\$ 750.667	-\$ 28.150	-\$ 9.383	-\$ 18.767	-\$ 18.767	-\$ 28.150	-\$ 9.383	-\$ 563.000	-\$ 37.533	-\$ 37.533	
	Valor vacio laboral y/o ausencia del trabajador	-\$ 350.000	-\$ 420.000	-\$ 70.000	-\$ 100.000	-\$ 150.000	-\$ 350.000	-\$ 50.000	-\$ 3.250.000	-\$ 200.000	-\$ 300.000	
	reconocimiento economico ARL pago incapacidades	\$ 2.422.736	\$ 90.853	\$ 30.284	\$ 60.568	\$ 60.568	\$ 90.853	\$ 30.284	\$ 1.817.052	\$ 121.137	\$ 121.137	
	total perdidas	-\$ 2.677.931	-\$ 567.297	-\$ 119.099	-\$ 158.198	-\$ 208.198	-\$ 497.297	-\$ 79.099	-\$ 4.995.948	-\$ 316.397	-\$ 416.397	
												-\$ 10.035.861

Fuente: elaboración propia

La tabla 1 contiene el detalle del accidente, el cargo del trabajador afectado, la actividad que se estaba realizando, el tipo de riesgo que se materializo, las consecuencias generadas por el accidente, los días de incapacidad concedidos, la fecha en que ocurrió el suceso, el retraso en días y actividades de obra, el valor que se paga al colaborador por día según el cargo, en este caso para el año 2021 el oficial de obra devengaba diariamente \$70.000 y el ayudante de obra devengaba \$50.000, posterior a ello se calcula el valor de la incapacidad multiplicando el salario diario por los días de incapacidad. Luego se realizan unos cálculos importantes los cuales se apoyan en el salario base con el que se afilia al colaborador al sistema de Seguridad Social, en este caso la empresa Archila Ingenieros S.A.S., afilia a todos los funcionarios con una base sobre el mínimo legal, que para el año 2021 era un valor de \$908.526, mensualmente la empresa paga por cada trabajador en la planilla correspondiente un valor de \$281.500, este valor se divide en 30 que equivale a los días del mes y luego se multiplica por los días de incapacidad, esto con el fin de determinar el total que se tuvo que invertir para la Seguridad Social en cuanto a la incapacidad. Luego se calcula el costo del vacío laboral que se genera multiplicando los días en retrasos de actividades multiplicándolo por el salario diario. Existe un valor reconocido que es el pago de la incapacidad realizado por la ARL, este costo se obtiene calculando el valor de la base, es decir salario mínimo sobre 30 días equivalentes a un mes, y este resultado se multiplica por los días totales de la incapacidad, así se obtiene un costo que atribuye con las pérdidas generadas. Por último se realiza una sumatoria general de las perdidas anteriormente calculadas, en este caso se suma el valor de los días de incapacidad, valor de la seguridad social, valor del vacío laboral los cuales son valores negativos, el resultado se suma con el valor del reconocimiento de la ARL, obteniendo el total de las perdidas. Al finalizar el cálculo de cada accidente se suman las pérdidas

totales de cada uno y se obtiene una perdida general del año 2021 en cuanto a los accidentes ocurridos, en este caso fueron 10 donde dos accidentes tuvieron una larga trascendencia ya que la incapacidad se cerró después de 80 días para uno y para el otro después de 60 días, esto genera más depreciación para el capital de la empresa, en el año 2021 se obtiene un total de \$10'035.861 en pérdidas monetarias, un valor bastante elevado que indica que se deben tomar acciones inmediatas para disminuir más falencias tanto en la Seguridad Salud en el Trabajo como en las finanzas de la empresa.

Se procede a realizar el mismo ejercicio para el primer semestre del año 2022, se presentan los siguientes datos que se describen en la tabla 2.

Tabla 2. Relación en pérdidas financieras y en tiempo por Accidentes de Trabajo ocurridos en el primer semestre del año 2022 en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.

RELACIÓN DE PERDIDAS FINANCIERAS Y EN TIEMPO POR ACCIDENTES OCURRIDOS EN EL AÑO 2022	No.	1	2	3	4	4	5	6	7	8	TOTAL PERDIDAS MONETARIAS
	CARGO TRABAJADOR	Oficial de obra	Oficial de obra	Ayudante de obra	Ayudante de obra	Ayudante de obra	Oficial de obra	Operador trompo mezclador	Ayudante de obra	Inspectora SST	
	ACTIVIDAD	Mamposteria	Mamposteria	Estructura	Mamposteria	estructura	Urbanismo	Mamposteria	Mamposteria	Mamposteria	
	TIPO DE RIESGO	Biomecánico	Condiciones de seguridad (locativo por superficies irregulares)	Biomecánico	Biomecánico	Biomecánico	Biomecánico	Biomecánico	Biomecánico	Biomecánico	
	CONSECUENCIAS	Lumbago en parte baja de la espalda	Trastorno interno de la rodilla	Desgarro muscular	Espasmo muscular	Desgarro muscular	lumbalgia	dorsalgia	lumbalgia	Lumbago	
	# DIAS INCAPACIDAD	3	4	3	3	2	2	2	4	3	
	FECHA ACCIDENTE	07/01/2022	24/02/2022	15/03/2022	22/03/2022	05/04/2022	20/04/2022	22/04/2022	16/05/2022	27/05/2022	
	RETRASO EN ACTIVIDADES	El retraso de las actividades, tuvo poca incidencias ya que se suplio la ausencia del trabajador con otra persona que se encontraba en la misma obra. La unica afectación que se tuvo fueron los dias de incapacidad que se dieron.	Se generan 4 días de atraso en la actividad del trabajador, puesto que como es un oficial de obra no se puede reemplazar porque se tendria que realizar un proceso de afiliación nueva y mientras esto se hace, el trabajador ha cumplido con sus dias de incapacidad, por lo tanto son 4 días de atraso.	Para esta actividad se generan 3 días de incapacidad en el trabajador, sin qe esto afecte en un retraso a las actividades	Para esta actividad se genera retraso en los 3 días de incapacidad puesto que se debe de mover el oficial a realizar otra actividad a causa del accidente que se presento en el ayudante	La incapacidad de los 3 días del trabajador no le genera a la obra un atraso porque el personal con el que se cuenta es suficiente para suplir la ausencia...	A causa de que el accidente de trabajo le sucedió al oficial de obra, se presenta un atraso de 4 días en la actividad, ya que al ser el oficial a cargo, el ayudante queda en espera por los mismos dias de incapacidad del compañero	La ocurrencia de este accidente genera que se tenga que reaccionar de manera inmediata, puesto que el cargo del operador del trompo debe ser suplido, inmediatamente por otro trabajador, no se tiene atraso de obra, unicamente los dias que genere incapacidad directa al trabajador.	Mientras regresa el ayudante de sus dias de incapacidad se suple la ausencia del trabajador con otra persona de manera ocasional y cuando se requiera retirar materiasl del almacen. Para la obra no genera retraso, unicamente al trabajador de manera directa con el número de días de la incapacidad que le dieron.	cuando suceden los accidentes a los inspecotres sst, se debe reaccionar de manera inmeditata con el reemplazo o el traslado de una persona que cumpla con el mismo cargo, ya que sin el inspector SST se detienen todas las actividades de obra, para este suceso se reemplazo con un inspector de otro proyecto.	
	Valor día trabajador	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 60.000	\$ 60.000	\$ 60.000	\$ 80.000	\$ 70.000	\$ 60.000	\$ 70.000	
	RELACION ECONÓMICA	Valor dias por incapacidad	-\$ 240.000	-\$ 320.000	-\$ 180.000	-\$ 180.000	-\$ 120.000	-\$ 160.000	-\$ 140.000	-\$ 240.000	-\$ 210.000
		Valor seguridad social (tiempo incapacidad)	-\$ 31.000	-\$ 41.333	-\$ 31.000	-\$ 31.000	-\$ 20.667	-\$ 20.667	-\$ 20.667	-\$ 41.333	-\$ 31.000
		Valor vacio laboral y/o ausencia del trabajador	-\$ 240.000	-\$ 320.000	-\$ 180.000	-\$ 180.000	-\$ 120.000	-\$ 320.000	-\$ 140.000	-\$ 240.000	-\$ 210.000
		reconocimien to economico ARL pago incapacidades	\$ 100.000	\$ 133.333	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 66.667	\$ 66.667	\$ 66.667	\$ 133.333	\$ 100.000
		total perdidas	-\$ 411.000	-\$ 548.000	-\$ 291.000	-\$ 291.000	-\$ 194.000	-\$ 434.000	-\$ 234.000	-\$ 388.000	-\$ 351.000
											-\$ 3.142.000

Fuente: elaboración propia

En la tabla 2 se realizan los mismos ejercicios de la Tabla 1, pero la base del salario mínimo con la que se afilia a todos los colaboradores cambia, ya que para el 2022 se estableció que este valor sería de \$1'000.000, por lo tanto la seguridad social de un trabajador al mes es de \$310.000, son 8 los accidentes que se han materializado en el primer semestre del año mencionado, obteniendo un total de pérdidas de \$3'142.000, es un alto déficit de tan solo 6 meses sin saber que para los siguientes 6 meses pueda aumentar el nivel de accidentalidad.

Se determina entonces el retraso de actividades en obra, los gastos en dinero y el deterioro de la salud que se está generando en la empresa Archila Ingenieros S.A.S por la ocurrencia continua de accidentes, es netamente necesario buscar e implementar una estrategia adecuada que logre mitigar la consecución de estos sucesos, es importante resaltar que la implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo busca primordialmente mantener el bienestar de los trabajadores por medio de procesos ordenados que analizan cada panorama en el que se deban desarrollar las actividades laborales, identificando los riesgos posibles para dar un control eficiente que logre disminuir la materialización de estos, por ende la empresa debe tomar acciones con respecto al sistema que se está ejecutando, iniciando con un diagnóstico sobre el estado actual en el que se encuentra y así poder hallar las causas principales de las falencias que se están generando, y luego determinar las alternativas que puedan dar una mejora al sistema y a la empresa en general.

2. Resumen

En el siguiente documento se presenta la estructura metodológica de una propuesta de aprendizaje basado en problemas (ABP), dirigido a responder una pregunta de investigación en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo; en donde se relaciona el planteamiento del problema que argumenta desde referentes estadísticos, los riesgos materializados que son objeto de estudio, así como las causas endógenas y exógenas que han intervenido para que ello suceda.

Posterior a ello, se desarrolla la propuesta, encaminada en proponer estrategias de solución que eliminen, minimicen o controlen la materialización de los riesgos más prominentes y que generen traumas en el proceso operativo, táctico y gerencial de la compañía.

Por último, se presentan conclusiones, recomendaciones y aportes que son producto de la recopilación en el desarrollo del estudio en el contexto y exposición del caso en la empresa anteriormente mencionada.

Palabras claves: Aprendizaje basado en problemas, Seguridad y salud en el trabajo, Sistema de Gestión SST, Peligro, Riesgo, Accidente de Trabajo, Incidente de Trabajo, Enfermedad Laboral, Procedimiento.

3. Metodología

Se presentan los aspectos metodológicos incidentes en el desarrollo del proyecto y por lo tanto se definirá desde el paradigma investigativo, hasta los fundamentos técnicos que tienen lugar en el desarrollo de los objetivos relacionados y argumentados desde el propósito del ABP.

El presente proyecto tiene un enfoque cuantitativo ya que la naturaleza de su propuesta está centrada en datos obtenidos desde las estadísticas, con aspectos tangibles y medibles. Ahora bien, desde una perspectiva y fundamentación epistemológica se trabajara desde el empirismo mediante la observación de hechos, la descripción, clasificación, entre otros componentes que caracterizan su pertinencia, destacando lo que cita (Hume, 1975) “el único fundamento sólido que podemos dar a esta ciencia misma debe residir en la experiencia y observación”; sin embargo, no siendo menos importante, y sin dejarlo a un lado, se trabajara desde el estructuralismo, que será en este caso, el modelo referencial de una propuesta analizada, interpretada y explicada también por la misma autora.

En corresponden del modelo epistemológico anteriormente nombrado, el tipo de investigación es proyectiva con un alcance y nivel de profundidad de conocimiento comprensivo, evidenciado en el diagnóstico y modelo de formulación de un plan de mejoramiento en el manejo del riesgo biomecánico en la compañía Archila Ingenieros SAS.

A este propósito, el diseño metodológico que será aplicado es no experimental de dos tipos, el primero transaccional descriptivo en donde se estudiarán las incidencias de los factores que determinan el comportamiento y materialización de los Riesgos biomecánicos y segundo un complemento de tipo longitudinal estudiando las tendencias de los mismos durante el tiempo de materialización de los riesgos.

Desde este punto de vista, se triangularán y aplicarán dos métodos para el desarrollo de los objetivos específicos:

Tabla 3. Metodología para el desarrollo de objetivos

Método (Hurtado de Barrera, 2010)	Numeral	Objetivo específico	Etapas
El método de la generalización inductiva del empirismo	5.2.1.	Identificar los factores que generan la materialización de los riesgos en la compañía.	Observación de hechos Descripción de lo observado
	5.2.2.	Analizar la causa raíz que generan los accidentes por riesgo biomecánico, por medio de una herramienta ordenada y metódica.	Clasificación de las características
	5.2.3.	Implementar la matriz de riesgos con base en la GTC 45 de 2012, enfocada en la evaluación y control del riesgo biomecánico.	Identificación de regularidades
El método de análisis estructural del estructuralismo	5.2.4.	Formular estrategias que permitan minimizar y controlar accidentes por riesgo biomecánico.	Observación de lo real La construcción de los modelos

Fuente: elaboración propia

Las técnicas e instrumentos aplicados a cada objetivo específico, serán como se propone a continuación; sin embargo, ya que es un proceso investigativo, es susceptible a complementos, modificaciones o ajustes de acuerdo a las necesidades del estudio:

Tabla 4. Técnicas e instrumentos para el desarrollo de objetivos

Numeral	Objetivo específico	Técnica	Instrumentos	Entregable o resultado
5.2.1.	Identificar los factores que generan la materialización de los riesgos en la compañía.	Recolectar y revisar información de la empresa para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, estudiando los controles implementados a los riesgos que se expone la empresa Archila Ingenieros	Matriz FODA	Matriz FODA de cada clase de riesgo según la GTC – 45 de 2012
5.2.2.	Analizar la causa raíz que generan los accidentes por riesgo biomecánico, por medio de una herramienta ordenada y metódica (Análisis de causas puede ser espina de pesca o árbol de problema)	Determinar y analizar los factores que generan la materialización del riesgo biomecánico utilizando el diagrama causa y efecto.	Diagrama Ishikawa (Espina de pescado)	Diagrama de Ishikawa sobre accidentes por riesgo biomecánico en Archila Ingenieros S.A.S.
5.2.3.	Implementar la matriz de riesgos con base en la GTC 45 de 2012, priorizando la evaluación y control en riesgo biomecánico. (Matriz de riesgos)	Evaluar y valorar el riesgo biomecánico estudiando los procesos que se expongan a este riesgo, por medio de la estructura establecida en la GTC- 45 de 2012, la matriz de Riesgos.	Matriz de riesgos	Matriz de Identificación de Peligros y valoración del Riesgo Biomecánico para la empresa Archila ingenieros S.A.S.
5.2.4.	Formular estrategias que permitan minimizar y controlar	1. Metodología 5W2H: plantear 7 preguntas las cuales se deben responder de	Metodología 5W2H	Plan de mejora para mitigar y controlar la ocurrencia del

	accidentes por riesgo biomecánico. En este ítem se utilizarán distintas técnicas las cuales son necesarias para cumplir con las estrategias requeridas en las alternativas de solución.	forma puntual y concreta sobre el plan de acción propuesto para la solución del problema.		riesgo biomecánico por medio de la metodología 5W2H.
		2. Plan de capacitación: realizar un cronograma en el cual se incluyan actividades, fechas límites, responsabilidades y recursos para capacitar y entrenar al personal en la prevención del riesgo biomecánico.	Plan de capacitación	Plan de capacitación sobre riesgo biomecánico para la empresa Archila Ingenieros S.A.S.
		3. Matriz legal: identificar los requisitos legales que rigen parámetros para controlar el riesgo biomecánico.	Matriz legal	Matriz legal sobre riesgo biomecánico para la empresa Archila Ingenieros S.A.S.
		4. Manual para manejo de cargas: elaborar un manual en el cual se indique un paso a paso de cómo se debe manipular una carga desde el punto de partida hasta el momento en que se descarga.	Manual una manipulación adecuada de carga	Manual para manipulación manual de carga en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.

Fuente: elaboración propia

4. Planteamiento del problema

En la empresa Archila Ingenieros S.A.S. que lleva funcionando 3 años en el sector de la construcción en áreas de obras civiles, y en el desarrollo de sus actividades se vienen presentando diferentes accidentes laborales que disminuyen el desempeño laboral, se hace importante en este aspecto y como propuesta inicial para determinar un plan de trabajo, identificar los accidentes y la fecha en que ocurrieron, para ello se realizará un estudio de los sucesos ocurridos desde el año 2021 hasta el primer semestre del año 2022, a partir de esto se analizará por medio de estadísticas que arrojen la clase de riesgo de cada accidente, la fecha de ocurrencia y la totalidad de accidentes por año.

Se da inicio con el año 2021, se organiza por meses y el tipo de riesgo en la tabla 5 que se presenta a continuación:

Tabla 5. Identificación de accidentes ocurridos clasificándolos según la GTC-45, durante el año 2021 en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.

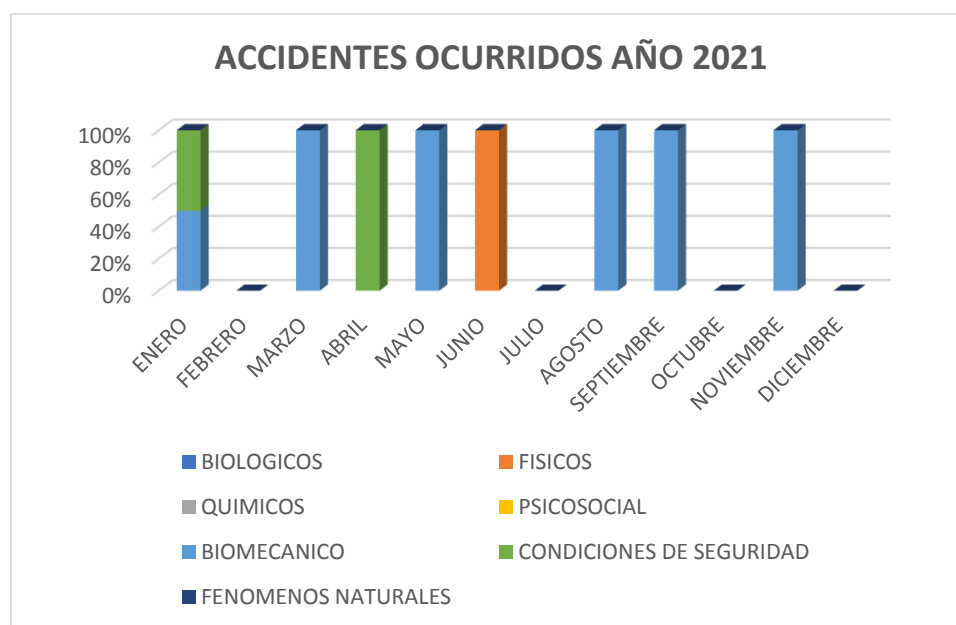
CLASIFICACION RIESGOS SEGÚN LA GTC-45 2012							
MESES AÑO 2021	BIOLOGICOS	FISICOS	QUIMI- COS	PSICOSOCIAL	BIOMECA- NICO	CONDICIONES DE SEGURIDAD	FENOMENOS NATURALES
ENERO	0	0	0	0	1	1	0
FEBRERO	0	0	0	0	0	0	0
MARZO	0	0	0	0	1	0	0
ABRIL	0	0	0	0	0	1	0
MAYO	0	0	0	0	2	0	0
JUNIO	0	1	0	0	0	0	0
JULIO	0	0	0	0	0	0	0
AGOSTO	0	0	0	0	1	0	0
SEPTIEMBRE	0	0	0	0	1	0	0
OCTUBRE	0	0	0	0	0	0	0
NOVIEMBRE	0	0	0	0	1	0	0
DICIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ACCIDENTES				10			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5 se identifican los meses en que ocurrieron accidentes, luego se clasifica el riesgo que originó el accidente y por último se agrega la cantidad de accidentes ocurridos por mes, esta información es brindada por el área SST de la empresa.

Se concluye que se han generado muchos accidentes por el riesgo biomecánico, se gráfica la información anterior por medio de diagramas de barras en 3D.

Ilustración 1: Gráfica de accidentes ocurridos en la empresa Archila Ingenieros S.A.S. durante el año 2021.



Fuente: elaboración propia.

De la gráfica 1 se puede observar que acontecieron muchos accidentes en el año 2021, en los meses de enero, marzo, abril, mayo, junio, agosto, septiembre y diciembre, en su mayoría estos fueron originados por el riesgo biomecánico.

Se presenta a continuación estadísticas de los accidentes ocurridos en el año 2022 desde el mes de enero hasta el mes de junio.

Tabla 6. Identificación de accidentes ocurridos clasificándolos según la GTC-45, durante el año 2022 en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.

CLASIFICACION RIESGOS SEGÚN LA GTC-45 2012							
MESES AÑO 2022	BIOLOGICOS	FISI-COS	QUIMI-COS	PSICOSO-CIAL	BIOMECANICO	CONDICIONES DE SEGURIDAD	FENOMENOS NATURALES
ENERO	0	0	0	0	1	0	0
FEBRERO	0	0	0	0	0	1	0
MARZO	0	0	0	0	2	0	0
ABRIL	0	0	0	0	3	0	0
MAYO	0	0	0	0	2	0	0
JUNIO	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL 9							

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la tabla 6 han ocurrido accidentes en el primer semestre del año 2022, esto da un punto de partida para iniciar con una investigación amplia del factor que materializa estos riesgos, y poder dar una solución acertada a estos sucesos que se están presentando continuamente.

Se presenta a continuación la gráfica que representa los datos de la tabla 6.

Ilustración 2. Gráfica de accidentes ocurridos en la empresa Archila Ingenieros S.A.S. durante el año 2022.



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que han ocurrido accidentes en los meses enero, febrero, marzo, abril y mayo en lo que lleva de este año. De acuerdo a estos datos la continuidad de ocurrencia en accidentes laborales ha aumentado y empeorado.

Se realiza una comparación del total de accidentes ocurridos del año 2021 Vs. El año 2022.

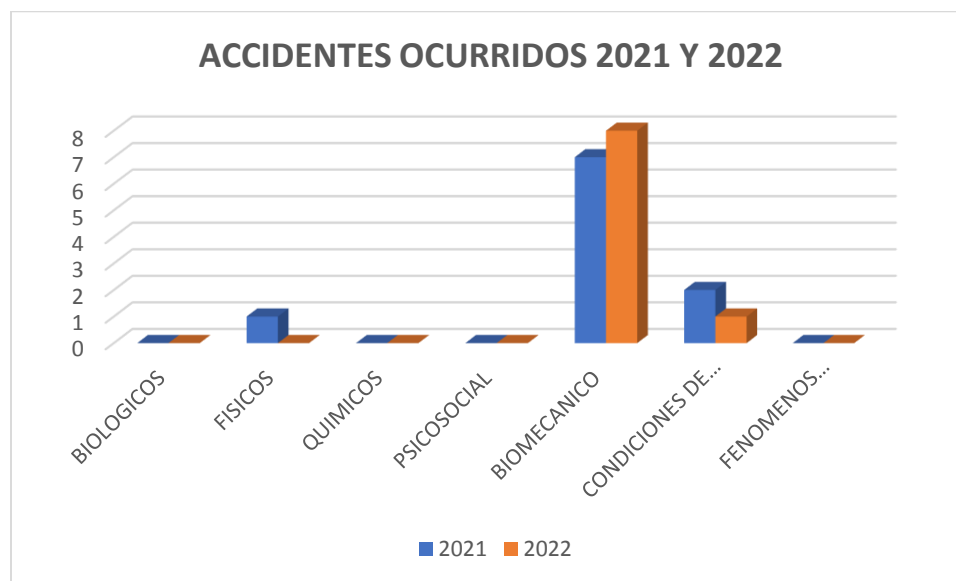
Tabla 7. Total, de accidentes ocurridos en el año 2021 y 2022, clasificándolos de acuerdo a la GTC-45.

TIPO DE ACCIDENTES OCURRIDOS SEGÚN LA GTC-45 EN EL 2021 Y 2022							
AÑO	BIOLOGI-COS	FISICOS	QUIMI-COS	PSICOSO-CIAL	BIOMECA-NICO	CONDICIONES DE SEGURIDAD	FENOMENOS NATURALES
2021	0	1	0	0	7	2	0
2022	0	0	0	0	8	1	0

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la tabla 7, se puede observar que la tendencia de accidentalidad para el año 2021 impactó más en el riesgo biomecánico puesto que se generaron 7 accidentes, y en el primer semestre del año 2022 esta tendencia fue similar ya que ocurrieron 8 accidentes aumentando en un caso más que el año anterior. Esto permite entender que en el riesgo biomecánico se han generado la mayor cantidad de accidentes laborales pues a comparación de los otros tipos de riesgos solo ocurrieron entre 1 y 2 accidentes de trabajo, de acuerdo a estos datos se obtiene la siguiente gráfica:

Ilustración 3. Totalidad de accidentes año 2021 y 2022.



Fuente: elaboración propia.

Con estos datos obtenidos se determina que la empresa Archila Ingenieros S.A.S está conllevando un gran problema por la continuidad de accidentes laborales, esto se debe a una inadecuada implementación en los controles especialmente en el riesgo biomecánico, si continúa con estos inconvenientes seguirán aumentando los accidentes que en un futuro pueden estar causando enfermedades laborales que generan discapacidad para la vida laboral y cotidiana, esto puede acarrear tanto problemas económicos como sociales en la empresa y especialmente a la persona afectada. Es

necesario y fundamental implementar una estrategia que disminuya la ocurrencia de estos accidentes.

4.1. Formulación del problema

¿Qué estrategias permiten eliminar, minimizar o controlar los riesgos de accidentalidad por causas biomecánicas en las actividades laborales de los funcionarios de la compañía Archila Ingenieros S. A. S?

5. Objetivos

5.1. Objetivo general:

Formular estrategias que controlen los riesgos de accidentalidad por causas biomecánicas en las actividades laborales de los funcionarios de la compañía Archila Ingenieros S. A. S.

5.2. Objetivos específicos:

- 5.2.1. Identificar los factores que generan la materialización de los riesgos en la compañía.
- 5.2.2. Analizar la causa raíz que generan los accidentes por riesgo biomecánico, por medio de una herramienta ordenada y metódica.
- 5.2.3. Proponer la matriz de riesgos con base en la GTC 45 de 2012 enfocada en la evaluación y control del riesgo biomecánico.
- 5.2.4. Formular estrategias que permitan minimizar y controlar accidentes por riesgo biomecánico.

6. Justificación

En primer lugar la estudiante desea realizar este trabajo ABP como complemento de un diplomado realizado sobre Sistema de Gestión en Riesgo, Seguridad y Salud en el Trabajo, y con el fin de enriquecer sus conocimientos en el área SST puesto que es este el departamento donde actualmente labora en su empresa. Como futura Ingeniera Industrial la estudiante decide aplicar en la disciplina HSE, enfocándose en la parte de Seguridad y Salud en el Trabajo buscando fortalecer su carrera desde un punto de vista táctico y práctico, para lograr obtener un acercamiento de lo que debe hacer un Ingeniero Industrial en una compañía. Ahora bien para hacer realidad esta práctica se decide proponer una estrategia en la empresa Archila Ingenieros S.A.S., que después de un estudio realizado se encuentra una consecución en una serie de accidentes laborales que han venido ocurriendo a causa del riesgo Biomecánico durante los últimos dos años, por ello se hace necesario plantear alternativas de solución que hagan posible la disminución de accidentes en la empresa. Con esta propuesta de trabajo ABP se busca beneficiar a la compañía por medio del diseño de controles desde la parte documental y administrativa hasta la parte de capacitación en campo, donde se logre mejorar el manejo en tareas inherentes al riesgo biomecánico, evitando que este se materialice, esto conllevará a optimizar el desempeño personal y laboral de los colaboradores, y a mejorar la economía actual de la empresa que se ha visto afectada por los gastos que acarrea un accidente laboral.

7. Marco neológico

En este ítem se relaciona el conjunto de lineamientos que se tendrá en cuenta para la realización del trabajo, partiendo desde un punto de vista conceptual para entender más a fondo los fundamentos a manejar, continuando con el teórico y posteriormente el marco jurídico, ya que es de gran importancia partir de la normatividad aplicable para el reporte e investigación de accidentes de trabajo.

7.1. Marco conceptual:

Para saber exactamente en qué consiste el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo se parte de la definición dada por el Ministerio de Trabajo de Colombia en el *decreto 1072 de 2015 libro 2, parte 2, titulo 4, capítulo 6*:

Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo: “El Sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual debe ser implementado por todos los empleadores y consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoria y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales”.

Sistema de gestión: conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos. (Iso 45001 de 2018, numeral 3.19, p-5)

Peligro: fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud. (Iso 45001 de 2018, numeral 3.19, p-5)

Riesgo para la SST: combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosos relacionados con el trabajo y la severidad de la lesión y deterioro de la salud que puedan causar los eventos o exposiciones. (Iso 45001 de 2018, numeral 3.19, p-5).

Lesión o deterioro de la salud: efecto adverso en la condición física, mental o cognitiva de una persona. (Iso 45001 de 2018, numeral 3.18, p-5). Actualmente la norma Iso 45001 nos habla de este término, reemplazando el Accidente de trabajo y enfermedad laboral.

Incidente: suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de la salud (Iso 45001 de 2018, numeral 3.35, p-9).

Accidente de trabajo: todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. (Ley 1562 de 2012, artículo 3, p-3).

Enfermedad laboral: es la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. (Ley 1562 de 2012, artículo 4, p-3).

Procedimiento: forma específica de llevar a cabo una actividad o un proceso. (Iso 45001 de 2018, numeral 3.26, p-7).

Consecuencia: resultado en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente. (GTC 45 de 2012, numeral 2.5, p-3).

Nivel de consecuencia (NC): Medida de la severidad de las consecuencias. (GTC 45 de 2012, numeral 2.20, p-3).

Nivel de deficiencia (ND): Magnitud de la relación esperable entre (1) el conjunto de los peligros detectados y su relación causal directa con posibles incidentes y (2) con la eficacia de las medidas preventivas existentes en un lugar de trabajo. (GTC 45 de 2012, numeral 2.21, p-3).

Nivel de exposición (NE): Situación de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral. (GTC 45 de 2012, numeral 2.22, p-3).

Nivel de probabilidad (NP): Producto del nivel de deficiencia por el nivel de exposición. (GTC 45 de 2012, numeral 2.23, p-3).

Nivel de riesgo: Magnitud de un riesgo resultante del producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia. (GTC 45 de 2012, numeral 2.24, p-3).

7.2. Marco teórico:

El presente documento se realiza a partir de una cartilla guía brindada por la Universidad Militar Nueva Granda, gracias al gran trabajo elaborado por un estudiante que buscaba finalizar su pregrado realizando esta tesis, el cual contribuye con un buen instructivo para los que estamos en proceso de opción de grado, logremos con facilidad iniciar un trabajo eficiente y acertado sobre nuestra carrera profesional. Esta guía se denomina *cartilla guía y manual de procedimientos para la opción de grado diplomado y trabajo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*: “la cartilla guía de trabajo está dirigida en primera instancia a los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial a Distancia quienes opten por realizar esta opción de grado, siguiendo unos parámetros y procedimientos claros y precisos que los encaminen a la realización exitosa de esta opción;

en segunda instancia permite guiar a los docentes encargados y personal administrativo que hacen parte de este proceso, en apoyar el desarrollo de los diplomados ofertados por la universidad en el pregrado”. (González, 2019, P. 1)

El riesgo biomecánico es aquel que por posturas prolongadas, movimientos repetitivos y la manipulación manual de carga causa una afectación en el individuo ya sea de inmediato o los resultados se logran ver años teniendo una enfermedad laboral, en el interesante texto sobre los riesgos en la construcción “la manipulación manual de cargas es cualquier operación de transporte o sujeción de una carga, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento por parte de uno o de varios trabajadores”. (Camporro, Rodríguez, 2010, p. 123). Podemos entender básicamente cada actividad que se puede realizar con una manipulación manual de carga.

Es importante enfatizar que el riesgo biomecánico se conocía hace pocos años como “riesgo ergonómico”, hoy en día la ergonomía continúa siendo el estudio de las condiciones de trabajo para que sean adaptables a las características tanto físicas como mentales de cada colaborador. Como elemento que interviene en la carga física de trabajo, la manipulación manual de cargas es origen de: la aparición de fatiga física, la generación de lesiones musculo-esqueléticas bien sea producidas de forma inmediata o por acumulaciones de pequeños traumatismos. (González, 2007, p. 236). Este libro es muy interesante ya que proporciona estudios muy profundos sobre la ergonomía del cuerpo humano y los distintos riesgos que puede generar una manipulación manual de carga inadecuada.

En España es posible encontrar variedad de guías y normas sobre el riesgo biomecánico y la ergonomía, las normas no son aplicables a nuestro país Colombia, pero

nos sirven de gran instructivo para generar controles respecto a este riesgo, como por ejemplo en el “Estudio de las lesiones musculo esqueléticas en el ámbito laboral de las pymes” elaborado por la fundación para la prevención de riesgo laborales de Barcelona España, nos especifican el siguiente argumento:

Aunque hoy en día está mucho más mecanizado, el sector de la construcción es uno de los sectores en los que el manejo manual de materiales es más habitual. Durante las maniobras de carga y descarga de materiales o transporte de los mismos; debido al peso o volumen de los materiales o por la adopción de posturas incorrectas durante su manipulación, pueden producirse esfuerzos, con riesgo de lesiones dorsos lumbares. (Senta work S. L., s.f, p – 37).

A esto se deduce que el sector de construcción es una de las áreas donde más se ejecuta la manipulación manual de carga, y por ello se materializa el riesgo biomecánico con más frecuencia, por ende, debemos estar prevenidos en este sector realizando estrategias que mitiguen y controlen su ocurrencia.

La metodología 5W2H es una herramienta de gran ayuda para el desarrollo de los objetivos establecidos ya que sus siglas significan 7 preguntas puntuales en el idioma inglés, what, when, where, who, why, how, how much, en este mismo orden en español significan; qué, cuando, donde, quién, por qué, cómo y cuánto. Estos son parámetros que ayudan a gestionar adecuadamente el planteamiento de un plan de mejora. Según el libro El Método MR escrito por Mauricio Rodríguez dice que: “la metodología 5W + 2H, permite desarrollar una forma de pensar y actuar más sistemática y hace cada vez más difícil que se olvide algo importante”. (2005, p. 121). A continuación, se realizará una

ilustración de la metodología para entender sus conceptos en inglés y el ciclo que debe llevar, de acuerdo a este libro.

7.3. Marco legal

En este ítem se exponen distintas normas que aplican y sirven como guía en el desarrollo de un SG SST y las nuevas que surgieron para continuar laborar bajo condiciones de bioseguridad con la aparición de la pandemia, cabe aclarar que no se tendrán en cuenta los sistemas de gestión de Calidad y Medio Ambiente ya que se requiere estudiar una parte de la integralidad que tenga que ver con el diplomado estudiado “Gestión del Riesgo y Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

Decreto 1072 de 2015: “establece el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo”. (Ministerio de Trabajo, 2015). Esta es una norma nacional primaria de la cual se basan las empresas para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG SST) adecuado a sus respectivas actividades y sectores económicos.

Norma Internacional Iso 45001 de 2018: “Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso”. (Secretaría central ISO Ginebra, Suiza, 2018). Por medio de esta norma se logra obtener una explicación clara de los requisitos que se deben cumplir para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en las distintas entidades.

Guía Técnica Colombiana – GTC 45 de 2012: “guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional”. Esta guía es un documento que nos muestra el paso a paso para lograr una identificación de peligros y valoración de riesgos eficiente, logrando identificar la clasificación de los riesgos, las

actividades, procesos y áreas de trabajo a los que se debe estudiar para lograr esta evaluación.

Ley 1562 de 2012: “por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional”. En esta ley podemos encontrar requisitos para mejorar las condiciones de trabajo promoviendo el bienestar físico, mental y social.

Decreto 676 de 2020: “por el cual se incorpora una enfermedad directa a la tabla de enfermedades laborales y se dictan otras disposiciones”. Esta norma expide la última actualización de las enfermedades que se consideran laborales agrupadas en una tabla, en esta se logra encontrar enfermedad por el Covid-19.

Resolución 1401 de 2007: “por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo”. Por medio de esta resolución logramos encontrar los requisitos para investigar incidentes y accidentes de trabajo, identificando las causas que lo generaron y así implementar acciones que logren minimizar o eliminar otra ocurrencia de un accidente de trabajo.

8. Hipótesis

Para encontrar una solución acertada al problema presentado se plantean tres hipótesis, las cuales se determinan a partir de una visualización sobre el tema principal que está generando los accidentes en riesgo Biomecánico, estas son:

Hipótesis 1

En esta primera conjetura se validará si la problemática formulada es resuelta por la supuesta falta de capacitación respecto a la manipulación manual de carga y demás temas inherentes a actividades expuestas al riesgo biomecánico. Se propone realizar un plan de capacitación y cultura organizacional en el que se incluyan capacitaciones que sensibilicen y promuevan la prevención del riesgo biomecánico, por medio de actividades dinámicas y entendibles para el trabajador.

Hipótesis 2

Una de las posibles soluciones que se debe evaluar y validar para responder a la pregunta formulada, tendría que ver con los aspectos normativos dentro del SG-SST y la manera como en la empresa Archila se establecen en relación a la prevención del riesgo biomecánico.

Hipótesis 3

Este problema formulado y su causa raíz podría deberse a la falta de planeación, control y seguimiento a las actividades ejecutadas con aspectos operativos biomecánicos dentro de la compañía Archila Ingenieros S.A.S., es importante revisar si se cuenta con algún documento que especifique el proceso para manipular manualmente una carga.

9. Desarrollo de los objetivos

9.1. Objetivo 1:

Identificar los factores que generan la materialización de los riesgos en la compañía.

Para el desarrollo del primer objetivo se realizará un diagnóstico sobre los riesgos aplicables a la organización, esto se realizará por medio de la GTC 45 de 2012 *Guía técnica colombiana 45*, ya que en esta se establece una tabla muy específica acerca de la clasificación de riesgos y la descripción de cada uno de estos, se adjunta a continuación.

Tabla 8. Clasificación de riesgos y su descripción, de la Guía técnica colombiana 45.

ANEXO A (Informativo)							
Ejemplo de la table de peligros							
Nota: La presente tabla proporciona orientación y no constituye una lista exhaustiva de todos los peligros existentes.							
Descripción	Clasificación						
	Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánicos	Condiciones de seguridad	Fenómenos naturales*
	Virus	Ruido (impacto intermitente y continuo)	Polvos orgánicos e inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios)	Postura (prologada mantenida, forzada, antigravitacionales)	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo
	Bacterias	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor)	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto
	Hongos	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social del trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo)	Movimiento repetitivo	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caídas de objeto)	Vendaval
	Rickettsias	Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc).	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación
	Parásitos	Presión atmosférica (normal y ajustada)	Humos metálicos, no metálicos	Interfase persona tarea (conocimientos, habilidades con relación a la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización)		Accidentes de tránsito	Derrumbe
	Picaduras	Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)		Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (Robos, atracos, asaltos, atentados, desorden público, etc.)	Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas)
	Mordeduras	Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta infraroja)	Material particulado			Trabajo en Alturas	
	Fluidos o excrementos					Espacios Confinados	

Fuente: GTC – 45, Pág. 19, Anexo A: Ejemplo de la tabla de peligros

La tabla 8 explica en que consiste cada tipo de riesgo y los factores que pueden generarlos, podemos ver que son 7 clases en total, pero es importante aclarar que el peligro de Condiciones de Seguridad se divide en 8 importantes factores que son tenidos en cuenta uno por uno para el estudio que se realizara a continuación, exceptuando el factor de espacios confinados ya que la empresa no realiza ninguna actividad en lugares cerrados, con poca iluminación o con poco oxígeno. Se realizó una revisión de la documentación de la empresa en cuanto a los controles implementados con respecto a los tipos de riesgo. Una herramienta muy práctica y útil para este proceso es la Matriz FODA, donde se logra identificar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la empresa frente a los controles aplicados en los riesgos, analizado los aspectos internos y externos de la organización, se procede entonces a realizar una matriz FODA por cada riesgo.

Se realizará por el orden de la tabla de peligros establecida en la GTC 45, como se muestra en el ejemplo anterior, por ende la primer matriz FODA a realizar será sobre el riesgo biológico, se entiende que este se da por cualquier contagio de virus, bacterias, hongos, entre otros factores que tengan que ver con cualquier agente micro orgánico dañino para la salud.

Ilustración 4. Matriz FODA sobre riesgo Biológico en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: elaboración propia

Esta matriz (ilustración 4) se realizó por medio de una revisión documental sobre los controles que la empresa ha realizado en cuanto al Riesgo Biológico, se encuentra que se ha cumplido al 100% con el protocolo de Bioseguridad que se implementó, cuentan con registros de desinfección, lavado de manos, y sintomatología del personal, también se encuentran registros de capacitación que se han venido realizando dos por mes. Un déficit encontrado es que solamente están enfocados en prevenir el Covid-19, cuando existen más virus, más bacterias u otros temas importantes a tratar con el fin de prevenir graves enfermedades o infecciones, en este ítem también es importante tratar buenos hábitos de higiene y alimenticios. Se obtiene entonces, oportunidades para mejorar por medio de una asesoría con la ARL, solicitar apoyo de las entidades con la salud cercanas a cada proyecto para una mejor explicación y capacitación, y las

amenazas se pueden generar por cambios en la normatividad legal que impacten en los procesos de la empresa, y por supuesto algo preocupante que el personal sufra algún contagio imposible de controlar, generando daños en la salud y por ende un retraso de actividades por el mal estado de salud de los colaboradores, se recomienda hacer énfasis en más temáticas importantes sobre el cuidado de la salud.

Ahora se realizará revisión del riesgo Físico, este tiene que ver con los elementos físicos que impactan en el trabajo como el ruido, la iluminación, radiaciones, entre otros aspectos que afectan en la salud del individuo, en este caso por laborar en proyectos de construcción la exposición al aire libre es casi que en la totalidad del tiempo, factores como el ruido y las vibraciones se pueden generar por otros contratistas que desempeñan sus labores en el mismo espacio.

Ilustración 5. Matriz FODA sobre riesgo Físico en la empresa Archila Ingenieros S.A.S



Fuente: elaboración propia

En este estudio sobre el Riesgo Físico se encuentra que la empresa tiene un buen plan de mantenimiento en cuanto a las herramientas eléctricas que generan ruido y vibraciones tales como taladro percutor, pulidora, cortadora de ladrillos y trompo mezclador, las personas que manipulan estas herramientas son delegadas y son las únicas autorizadas para manejarlas. A todos los colaboradores sin importar sus funciones se les hace entrega de elementos de protección personal como tapaoídos, gafas industriales y tapabocas, sabiendo que están expuestos a cualquier riesgo físico independiente de que no provengan de la empresa, pues el espacio del proyecto cuenta con muchas más empresas que laboran allí, y estas también manejan actividades que originan factores de ruido, vibración, entre otros. La empresa realiza pausas activas pero se recomienda que estas sean más continuas y se realicen todos los días dos veces durante la jornada laboral. La empresa tiene la oportunidad de solicitar apoyo a la ARL u otras entidades relacionadas con la salud para hacer un estudio profundo sobre las actividades laborales que generen un factor de riesgo físico y de acuerdo a ello implementar controles adecuados. La empresa ya tiene un accidente por riesgo físico así que debe tomar acciones inmediatas para que no se genere continuidad en estos sucesos y se mantenga el cuidado en la salud de los trabajadores.

De acuerdo a la tabla 8 sobre peligros de la GTC 45 de 2012, el siguiente riesgo a estudiar es el Riesgo Químico, se entiende que este riesgo se puede materializar por alguna manipulación con cualquier tipo de sustancia o producto químico en el trabajo.

Ilustración 6. Matriz FODA sobre Riesgo Químico en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: elaboración propia

La matriz 6 anteriormente presentada se basó en la información documental con la que cuenta la empresa Archila Ingenieros S.A.S. en cuanto al riesgo químico. Se encuentran grandes fortalezas pues implementan un procedimiento sobre el manejo de sustancias químicas de acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado, además de ello los inspectores SST que están en campo llevan siempre un inventario respecto a las sustancias que se manejan, y se tiene un buen manejo de rotulación de los productos químicos desde los que se usan en obra hasta los que se usan para

desinfección de herramientas y campamentos como el alcohol antiséptico. Una de las ventajas que tiene la empresa es que maneja aproximadamente tres sustancias o productos para la construcción las cuales no son de alto riesgo, pero al igual que todas, se deben manejar con precaución. Una debilidad encontrada es que la empresa aplica el procedimiento basado en el SGA, pero no lo ha divulgado a los colaboradores. Las oportunidades que tiene la empresa es solicitar apoyo por la ARL, para implementar nuevas estrategias que prevengan este riesgo, y de continuar mejorando con la aplicación de controles y teniendo registro de ellos de manera ordenada, será más fácil obtener la certificación por la ISO 45001 del 2018.

Se procede a continuación realizar el diagnóstico en el riesgo Psicosocial, un estudio muy importante puesto que este se basa en las afectaciones que se pueden generar en la salud mental por aspectos laborales como el estrés, la sobre carga laboral, comunicación, etc.

Ilustración 7. Matriz FODA sobre Riesgo Psicosocial en la empresa Archila Ingenieros S.A.S



Fuente: elaboración propia

Esta matriz (ilustración 7) representa en primer medida los controles que implementa la empresa Archila Ingenieros S.A.S., para prevenir el riesgo psicosocial las cuales son fortalezas que contribuyen a la empresa, estos cumplen con la conformación del Comité de Convivencia Laboral y las reuniones que deben tener cada 3 meses, se encuentran las actas y registros que lo prueban, la ARL puede apoyar para fortalecer estos controles, la empresa siempre mantendrá un buen clima laboral con el fomento de la comunicación asertiva y la disminución de sobrecarga laboral, es importante conservar la salud mental de nuestros trabajadores, y no dejar que la rutina laboral genera estrés y ansiedad, se encuentra que en la empresa no se realizan actividades dinámicas o de integridad que generen un ambiente distinto al laboral, por ende se recomienda que la empresa tome el tiempo, el espacio y el capital para estos dinamismos, una modificación en la normatividad puede ser una desventaja para la empresa si no se mantiene actualizada.

De acuerdo al orden de la tabla de peligros de la GTC 45 de 2012, se continua con el estudio sobre los controles que implementa la empresa en el Riesgo Biomecánico, este riesgo consiste en factores relacionados con las posturas, esfuerzos, movimientos repetitivos y manipulación manual de carga que se interpongan por las actividades laborales.

Ilustración 8. Matriz FODA sobre Riesgo Biomecánico en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: elaboración propia

La matriz 8 resume los hallazgos encontrados en los controles para el riesgo biomecánico, los cuales son pocos y se han evidenciado en muchos accidentes ocurridos, las pequeñas fortalezas se encuentran en la realización de pausas activas iniciando la jornada laboral, las debilidades se originan en la ocurrencia de accidentes por este riesgo, encontrados en las investigaciones realizadas en el año 2021 y 2022, por tanto la empresa está bajando en su

desempeño laboral y en la salud y seguridad que debe brindarse a los colaboradores, las oportunidades se centran en asesorarse con la ARL para tomar acciones que disminuyan la ocurrencia de estos, las amenazas pueden surgir en el cambio de normatividad legal aplicable, incumplir con entidades gubernamentales por accidentalidad y/o enfermedades causadas en el trabajo, y por ende tener una mala imagen hacia las partes interesadas, se recomienda a la empresa tomar acciones inmediatas frente a este riesgo.

A continuación se realiza el diagnóstico al riesgo Condiciones de Seguridad, el cual de acuerdo a la GTC – 45 de 2012, se divide en 7 importantes peligros que son: mecánico, eléctrico, locativo, tecnológico, accidentes de tránsito, público, trabajo en alturas y espacios confinados, el peligro que se mencionó al final no aplica para la actividad que ejerce la empresa, pues no se realizan tareas que requieran estar en un espacio cerrado, sin iluminación y poco oxígeno. Se procede a realizar la matriz FODA de cada uno de estos peligros correspondientes a las Condiciones de Seguridad en el trabajo. Se dará inicio con el riesgo Mecánico el cual se relaciona con el manejo de máquinas, herramientas y materiales que dispone el empleador para poder laborar.

Ilustración 9. Matriz FODA sobre riesgo Mecánico – Condiciones de Seguridad en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



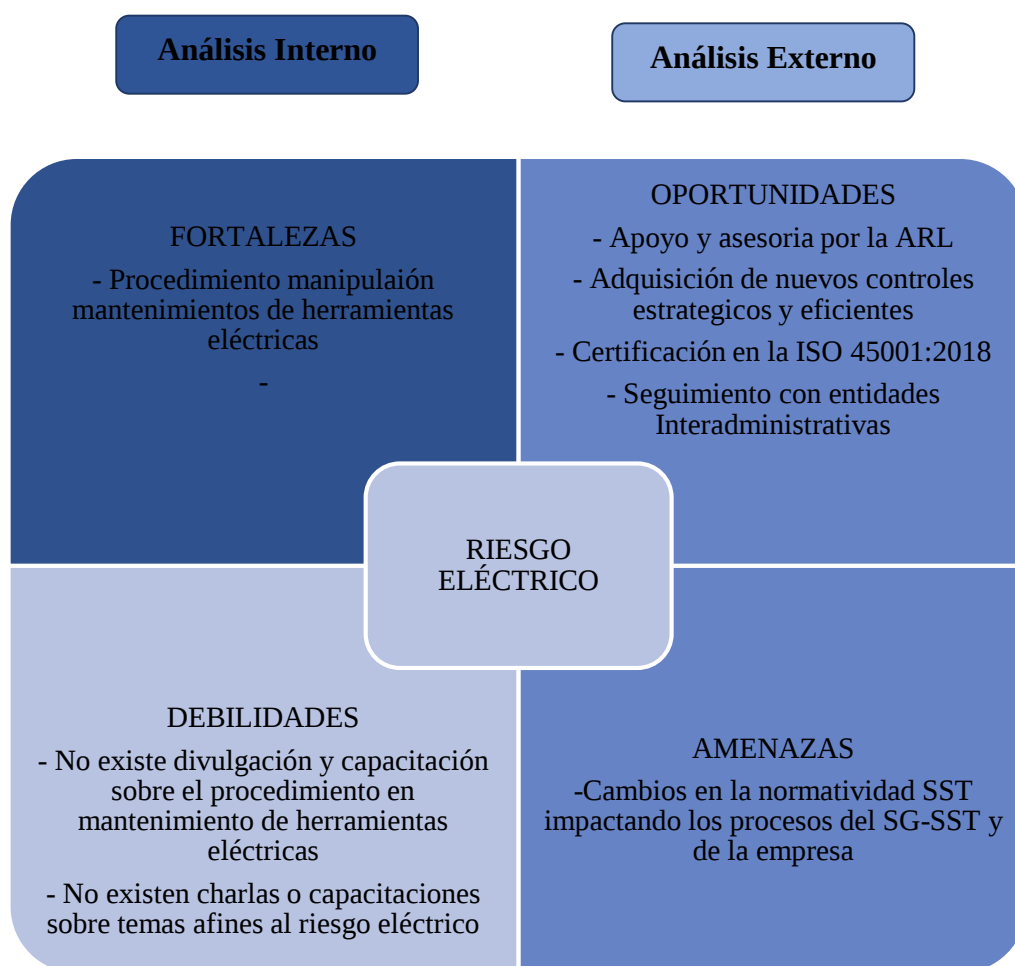
Fuente: Elaboración propia

La matriz 9 se realizó al revisar documentos que evidencian la implementación de controles con respecto al riesgo mecánico, se encontró que si existen procedimientos en el manejo de herramientas tanto manuales como eléctricas que se manejan en obra de acuerdo a la actividad contratada de cada proyecto, los procedimientos deben divulgarse siempre a los funcionarios que les compete realizar estas tareas, no se encontró la divulgación y evaluación de estos, lo cual es muy

importante porque de esto depende que se pueda controlar el riesgo. La empresa tiene la oportunidad de solicitar apoyo a la ARL para mejorar estas observaciones, sin embargo tienen una documentación eficiente y organizada, así debe conllevarse para cada riesgo logrando subir el cumplimiento con el SG SST y en un futuro poder obtener la certificación por la ISO 45001 de 2018, las amenazas se ven encaminadas en la posible modificación de normas legales que generen cambios drásticos en el sistema.

A continuación se realiza el diagnóstico de controles al riesgo eléctrico también perteneciente al conjunto de Condiciones de Seguridad, de acuerdo a la GTC – 45 en la tabla de peligros, este se basa en actividades que tengan que ver con trabajos eléctricos de tensión alta y baja.

Ilustración 10: Matriz FODA sobre riesgo Eléctrico – Condiciones de Seguridad en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: elaboración propia

La matriz 10 se realizó con los hallazgos obtenidos en la revisión documental sobre los controles asignados para el riesgo eléctrico, aunque la empresa no trabaja directamente con electricidad, debe manejar herramientas y extensiones eléctricas, por lo cual es necesario realizar controles más profundos sobre este riesgo, se encuentra que existe un procedimiento muy eficiente para el manejo y mantenimiento de herramientas eléctricas, el cual fortalece los controles ya que aquí explica los cuidados que se deben tener con estas herramientas, también indica tener un registro de los mantenimientos realizados y cada cuanto se deben enviar a revisión, pero requiere ser

divulgado a sus colaboradores lo antes posible, la empresa tiene la oportunidad de recibir apoyo a la ARL obteniendo controles más estratégicos que logren una disminución de la ocurrencia de estos, la actualización o elaboración de nuevas normas legales puede hacer cambios drásticos en el sistema.

Posteriormente se procede a realizar la matriz FODA en el riesgo Locativo que también hace parte de las condiciones de Seguridad, de acuerdo a la GTC 45 en la tabla de peligros específica que este tiene que ver con condiciones como superficies, almacenamiento, condiciones de orden y aseo y caída de objetos.

Ilustración 11. Matriz FODA sobre Riesgo Locativo – Condiciones de Seguridad en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.

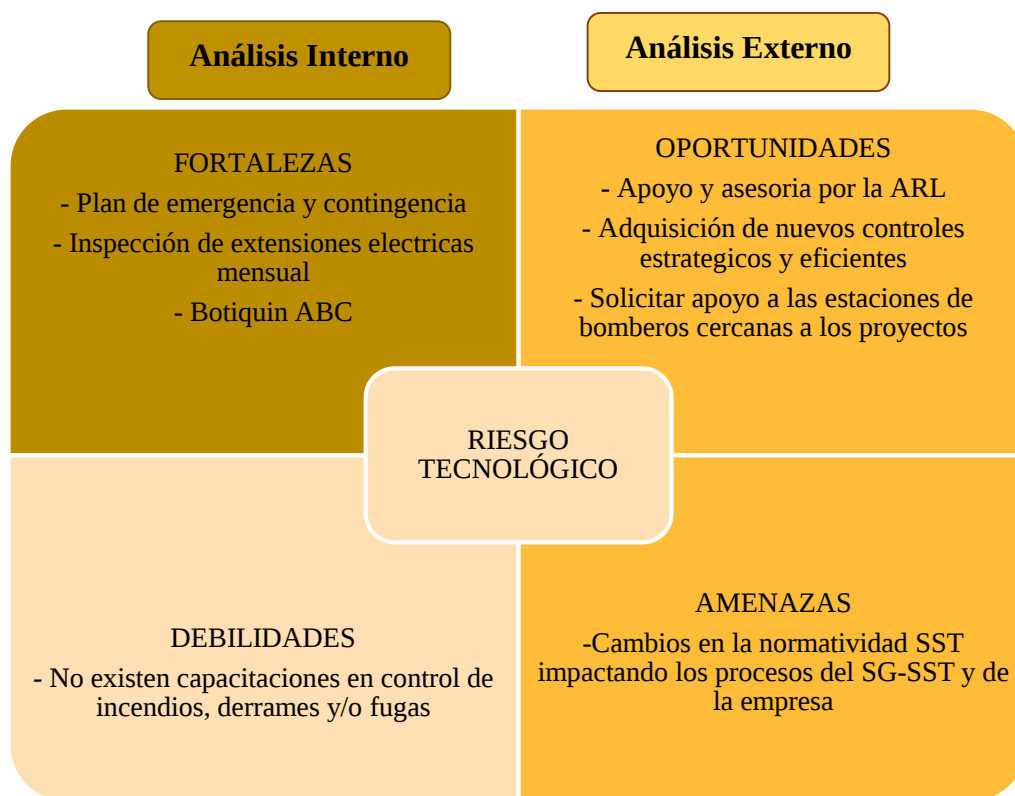


Fuente: elaboración propia

Se encuentra que en la empresa Archila Ingenieros S.A.S., llevan un control respecto a este riesgo muy apropiado, pues realizan inspecciones de orden y aseo semanal, por lo cual los campamentos y cuartos de herramientas están la mayoría de veces en buen estado, con suficiente espacio, adecuada señalización y orden, las áreas de trabajo en obra se entregan siempre aseadas y organizadas a los maestros y encargados, los materiales y residuos se disponen en los depósitos correspondientes. Las debilidades se fijan por la dificultad de condiciones que siempre se encuentran en una obra, pues existen varias actividades simultaneas por parte de otros contratistas lo que ocasiona tener que trabajar con las condiciones de trabajo de otras empresas, y las superficies de la construcción siempre serán irregulares o con diferencia de nivel. La empresa puede pedir asesoría a la ARL para mejorar el control de este riesgo, y se somete a amenazas si llegan cambios en la normatividad legal aplicable que puede generar grandes cambios en el SG SST de la empresa.

Por consiguiente se realizará un análisis de los controles aplicados al riesgo Tecnológico, el cual se puede materializar por agentes que ocasionen explosiones, derrames e incendios según lo que explica la GTC 45 de 2012 en su tabla de peligros.

Ilustración 12. Matriz FODA sobre Riesgo Tecnológico – Condiciones de Seguridad en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: elaboración propia

La matriz 12 evalúa el riesgo tecnológico, el cual se puede ver reflejado por una mala utilización en equipos eléctricos, o que estos se encuentren en mal estado, la empresa cuenta con un plan de emergencia y contingencia que guía y prepara qué hacer en caso de una emergencia, en este caso tiene un ítem basado en incendios, la debilidad radica en que este plan no ha sido divulgado de manera estratégica, y tampoco se realizan capacitaciones sobre temas afines que sirvan para saber actuar en un posible derrame, fuga o incendio. La empresa también cuenta con un extintor multipropósito ubicado en el campamento y otro ubicado cerca a los equipos eléctricos como el trompo mezclador y la cortadora de ladrillos, a este elemento se le realiza inspección una

vez cada mes, y se realiza la respectiva renovación de recarga anual. La empresa tiene la oportunidad de mejorar este riesgo con la ayuda de la ARL, o solicitando apoyo de las estaciones de bomberos ubicadas en el municipio o ciudad donde este el proyecto, estas personas siempre están dispuestas a colaborar así que es una gran oportunidad para conseguir personas realmente capacitadas que expliquen de la mejor manera cómo reaccionar frente a estos sucesos.

Ahora se procede a realizar el estudio de controles en el riesgo basado en Accidentes de Tránsito, también perteneciente a las condiciones de seguridad, este riesgo se puede materializar por cualquier acto indebido en el manejo de un vehículo o por el incumplimiento de normas de tránsito en el trabajo, no solo sucede en los vehículos sino también en los peatones.

Ilustración 13. Matriz FODA sobre riesgo en Accidentes de Tránsito – Condiciones de Seguridad en la Empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: elaboración propia

La empresa cuenta con una gran ventaja y es que no manipula vehículos de ningún tipo para la actividad, pero no significa que esté exenta de sufrir un accidentes de tránsito que se pueden generar dentro del proyecto y afuera de este, por ende la matriz anterior es enfocada en los controles que la empresa implementa para esta riesgo, son pocos pues no disponen de registros en capacitación es o charlas sobre los peligros viales que no solo están expuestos conductores, sino también peatones, la empresa tiene la oportunidad de asesorarse con la ARL para saber capacitar sobre

este tema, las amenazas se encuentran en cualquier momento pues estos accidentes suceden imprevistos perjudicando la vida de nuestros colaboradores., por eso se debe tomar un control lo antes posible para enseñar el comportamiento y normas de tránsito que se deben cumplir en la vía.

Es importante tener en cuenta que los colaboradores se exponen a distintos peligros entre ellos a los que involuntariamente suceden por un agente público, por ende, en la GTC 45 otro de los factores que hacen parte de las condiciones de Seguridad es el riesgo público, el cual tiene que ver con cualquier suceso en robos, atracos, asaltos, atentados y desordenes públicos.

Ilustración 14. Matriz FODA sobre riesgo público – condiciones de seguridad en la empresa Archila Ingenieros S.A.S



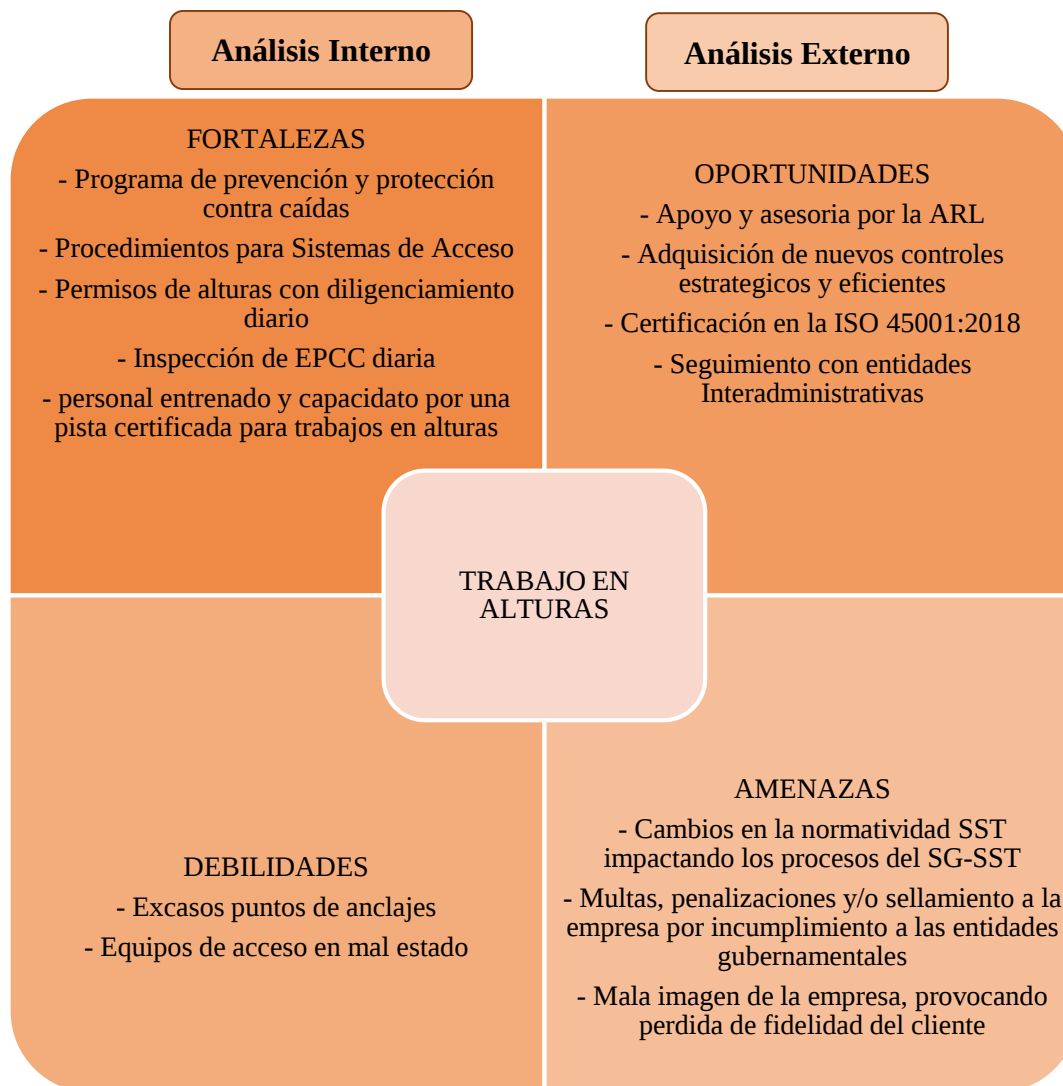
Fuente: elaboración propia

La matriz 14 se basa en los controles propuestos para el riesgo público, los cuales son difíciles de controlar pues la mayoría surgen fuera del trabajo, dentro del trabajo hasta el momento

no se han presentado problemas por motivos de inseguridad o robos entre compañeros, sin embargo se recomienda hacer capacitaciones sobre qué hacer en caso de un atraco o asalto resaltando que la vida humana prevalece más que lo material, en cuanto a los desórdenes públicos que se presentan a veces afectan para lograr trasladarse al trabajo, por lo cual se retrasan las actividades, esto sucedió el año pasado en las marchas realizadas por el inconformismo con la reforma tributaria, donde las obras cerraron 15 días y se vio muy afectado el avance de proyecto, las amenazas se encuentran desde las zonas públicas donde puede pasar cualquier suceso a causa de una mala intención en otra persona.

A continuacion se estudiará uno de los riesgo más relevantes que es el trabajo en alturas, ya que este es de gran importancia para el sector de la construcción, este se puede generar con cualquier tarea que se realice a más de 1,50 mts ocasionando una caída no deseada, que provoque en el trabajador graves lesiones o en el peor de los casos la muerte, este item es importante ya que en la empresa Archila Ingenieros S.A.S., se realiza trabajo en alturas en la mayoría de actividades.

Ilustración 15. Matriz DOFA sobre Riesgo Trabajo en Alturas - Condiciones de Seguridad en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: elaboración propia

La matriz 15 se realiza con la información encontrada en cuanto al riesgo en alturas, las actividades que se realizan a más de 1.50 metros, se consideran como trabajo en alturas, a partir de ello se solicitan diversos requisitos para controlar una caída indeseada, la empresa Archila In-

genieros tiene grandes fortalezas aquí, pues cuenta con programas y procedimientos que estandarizan como deben ser los procesos para trabajar en alturas, todo el personal cuenta con el curso de entrenamiento en alturas, el cual realizan en una pista de entrenamiento autorizada por el Ministerio de Trabajo, y este se renueva anualmente, además se cuenta con un coordinador en alturas quien es una persona encargada de verificar y dar un aval sobre el sistema de alturas antes de iniciar labores, todos los días los colaboradores que van a realizar trabajos en alturas firman un permiso junto con el coordinador, en cuanto a los equipos de protección contra caídas que deben utilizar los colaboradores, se realizan inspecciones diarias y se registran, estos equipos también se envían a mantenimiento en un laboratorio especializado cada año donde se decide si el equipo puede continuar en funcionamiento o ya se debe dar de baja. Las debilidades se originan por temas de la constructora más no por la empresa, pues es la constructora quien dispone a los contratistas los equipos de accesos en alturas y los puntos de anclaje, en cuanto a los equipos nos referimos a andamios, escaleras, plataformas, entre otros, y nuestras actividades requieren del uso de andamios colgantes y convencionales, los convencionales que nos facilita el proyecto son tubulares y un poco viejos, por lo cual los trabajadores deben atenerse a laborar bajo estas circunstancias, y otro punto negativo son los puntos de anclaje los cuales instala la constructora pero son muy pocos, por lo tanto los colaboradores deben buscar muchas maneras para poder anclarse donde requieran hacer su actividad, muchas veces se ven obligados a amarrarse a columnas de concreto. Se recomienda hacer una reunión con el director de obra para tratar estos temas y recordar que los trabajadores corren peligro trabajando con estas condiciones, afortunadamente no se han generado accidentes por trabajo en alturas. Las oportunidades se fijan en seguir mejorando, en pedir asesoría por la ARL para realizar capacitaciones eficientes respecto al tema. Las amenazas se proyectan

por posibles cambios en la normatividad legal que modifique drásticamente el funcionamiento del SG SST.

Finalizamos el diagnóstico en la matriz FODA con el riesgo basado en Fenómenos Naturales, el cual tiene que ver con cualquier cambio o suceso en la naturaleza que nos puede llegar a afectar gravemente como; sismos, terremotos, vendavales, inundaciones, derrumbes y precipitaciones esto de acuerdo a la tabla de peligros de la GTC 45 de 2012.

Ilustración 16. Matriz FODA sobre Riesgo por Fenómenos Naturales en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: elaboración propia

La matriz 16 está enfocada en los riesgos que pueden suceder por los fenómenos naturales, algo que no se puede deducir ni saber en qué momento pasaran, pero si podemos prepararnos en caso de que sucedan saber cómo actuar, la empresa Archila Ingenieros S.A.S. cuenta con un plan de emergencia y contingencia apropiado el cual contiene información sobre las vulnerabilidades, amenazas y riesgos a los que se exponen los sectores donde se encuentran los proyectos, además se tienen rutas y planos de evacuación señalizados, cuentan también con un botiquín de primeros auxilios completo al cual se le realiza inspección mensual, también se cuenta con el extintor tipo ABC, el cual se ubica en un sitio para fácil acceso, también se le realiza inspección mensual y se envía a recargar cada año, la empresa cumple con el simulacro nacional anual que se debe realizar para cumplir con la ley. Las debilidades se hallan en la falta de capacitaciones de entrenamiento y simulacros al personal, ya que no se evidencio ningún registro de ello. La empresa tiene grandes oportunidades de contactar entidades como la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo para que apoyen en la capacitación y entrenamiento de distintas emergencias que se pueden presentar en cualquier momento y lugar. La empresa se puede ver amenazada ante estas catástrofes obteniendo grandes pérdidas tanto humanas como materiales, pues ante la naturaleza no existe un control de eliminación, es importante saber prepararnos ante cualquier suceso que la naturaleza genere.

La matriz FODA indica que hay un gran desfallo en la implementación de controles de los riesgos; público, físico, eléctrico y biomecánico y observando los datos recopilados en el planteamiento del problema, se deduce que no existen controles para el riesgo biomecánico donde se han generado la mayoría de accidentes de trabajo en el año 2021 y el primer semestre del año 2022, motivo por el cual este riesgo ha conllevado a muchas falencias en la salud de los trabajadores y en el desempeño laboral.

9.1.2. Validación hipótesis objetivo 1.

Se realiza a continuación un comparativo del desarrollo del objetivo 1 respecto a las tres hipótesis planteadas, con el fin de aprobar cual es la más adecuada para una solución eficiente.

Tabla 9. Validación de Hipótesis respecto al objetivo 1.

Objetivo: Identificar los factores que generan la materialización de los riesgos en la compañía			
Hipótesis	Validación	Aprobada	
		SI	NO
1. En esta primera conjetura se validará si la problemática formulada es resuelta por la supuesta falta de capacitación respecto a la manipulación manual de carga y demás temas inherentes a actividades expuestas al riesgo biomecánico. Se propone realizar un plan de capacitación y cultura organizacional en el que se incluyan capacitaciones que sensibilicen y promuevan la prevención del riesgo biomecánico, por medio de actividades dinámicas y entendibles para el trabajador.	La hipótesis 1 se acerca a la solución ya que se identificó que en muchos riesgos no se realizan capacitaciones sobre el control y prevención de la ocurrencia de estos, por ende es posible que la problemática este ubicada en la falta de gestión de un plan de capacitación asertivo y eficiente para los temas necesarios a divulgar y entrenar. En conclusión esta hipótesis es aprobada para una alternativa de solución.	X	
2. Una de las posibles soluciones que se debe evaluar y validar para responder a la pregunta formulada, tendría que ver con los aspectos normativos dentro del SG-SST y la manera como en la empresa Archila se establecen en relación a la prevención del riesgo biomecánico.	La hipótesis 2 se relaciona con el objetivo 1 en la falta de actualización de normas legales para tener una base legal en la implementación de controles en los riesgos. Se concluye que también es una buena alternativa de solución.	X	
3. Este problema formulado y su causa raíz podría deberse a la falta de planeación, control y seguimiento a las actividades ejecutadas con aspectos operativos biomecánicos dentro de la compañía Archila Ingenieros S.A.S., es importante revisar si se cuenta con algún documento que especifique el proceso para manipular manualmente una carga.	La hipótesis 3 es también cercana al objetivo 1 pues se obtuvieron hallazgos en los controles sobre la carencia de procesos y/o estándares que especifiquen la realización de un control implementado. Esta hipótesis también es posible para encontrar una solución.	X	

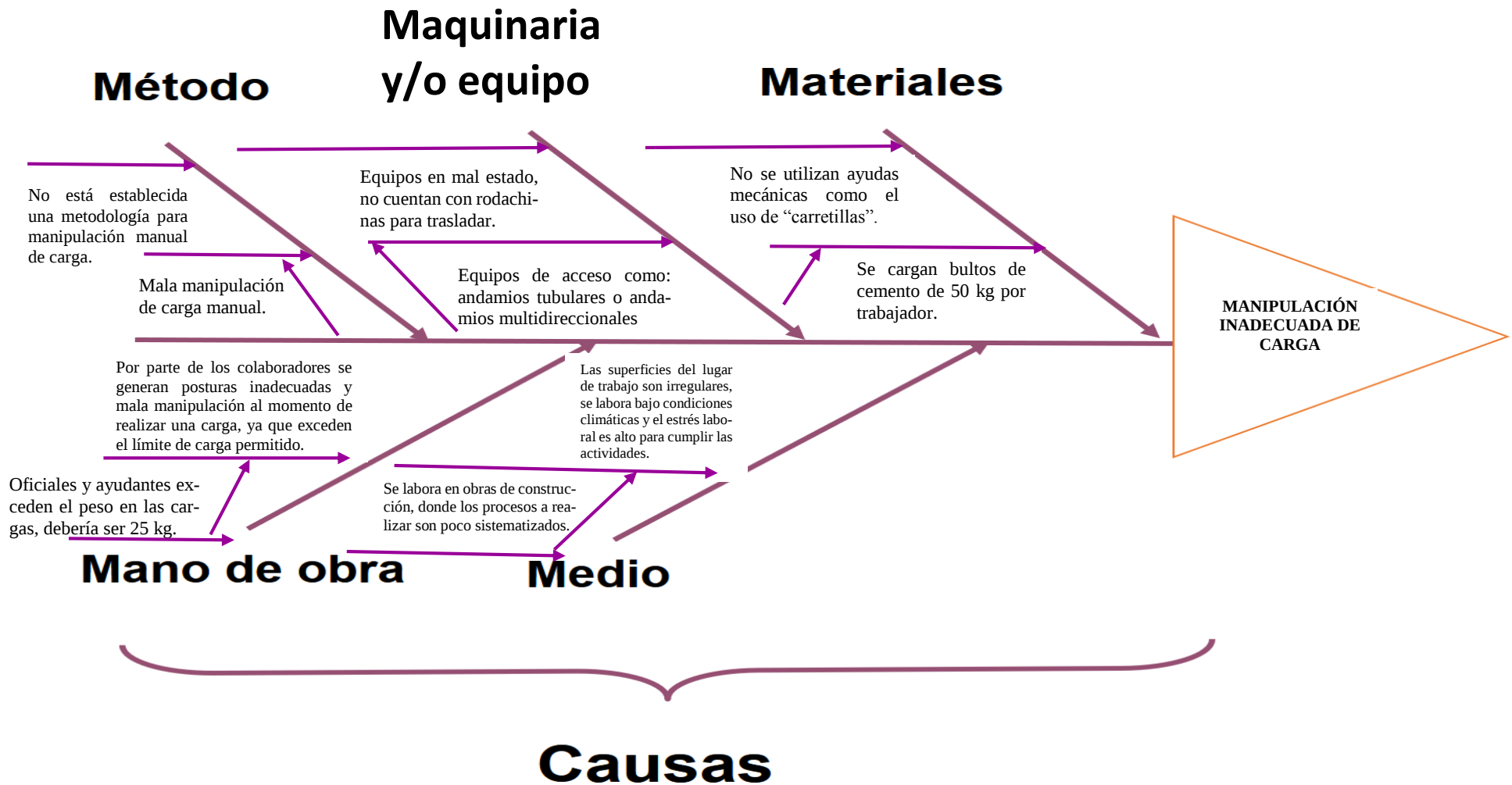
Fuente: elaboración propia

9.2. Objetivo 2

Analizar la causa raíz que generan los accidentes por riesgo biomecánico, por medio de una herramienta ordenada y metódica.

Este objetivo se desarrolló por medio de una herramienta muy útil y practica la cual nos propició el gran empresario japonés Kaoru Ishikawa, este elemento se conoce como diagrama causa – raíz, espina de pescado y/o diagrama de Ishikawa, en este se realizará un análisis basado en 5 aspectos importantes que son método, maquinaria y equipo, materiales, mano de obra y el medio en el que se labora. Esta herramienta estará enfocada únicamente en el riesgo biomecánico, la razón por la cual se prioriza este riesgo es porque se ha diagnosticado que es la problemática más grave que presenta la empresa Archila Ingenieros S.A.S hoy en día y se requiere conocer a fondo cuales son los agentes que hacen que este riesgo se materialice con tanta continuidad.

Ilustración 17. Diagrama de Ishikawa sobre accidentes por riesgo biomecánico en Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: elaboración propia

De acuerdo al diagrama causa-efecto realizado en la ilustración 17, se determina que la manipulación de carga no tiene un control por parte de quienes la realizan, empezando desde el área administrativa que no tiene documentado un procedimiento adecuado donde se establece las pautas para esta actividad y que límites de carga existen para que los colaboradores tengan conocimiento de ello, tampoco se brindan ayudas mecánicas que pueden servir en el traslado de una carga. Posteriormente se evidencia que son muchos los materiales y equipos pesados que se manejan en obra y que al momento de trasladarlos existe una gran presión laboral por parte de los jefes inmediatos para que las actividades sean desarrolladas a tiempo y los colaboradores no tienen el espacio ni el momento para pensar en cómo realizar las cargas adecuadamente, también se sabe que las laborales son en proyectos de construcción donde las superficies son netamente irregulares lo cual genera que haya más factores negativos en el momento del traslado. Teniendo las causas y orígenes del factor del riesgo biomecánico identificados se encuentra un punto de partida para la implementación de estrategias que logren disminuir el riesgo desde la parte documental hasta la parte operativa.

9.2.1. Validación hipótesis objetivo 2.

Se realiza a continuación un comparativo del desarrollo del objetivo 2 respecto a las tres hipótesis planteadas, con el fin de aprobar cual es la más adecuada para una solución eficiente.

Tabla 10. Validación de Hipótesis respecto al objetivo 2.

Objetivo: Analizar la causa raíz que generan los accidentes por riesgo biomecánico, por medio de una herramienta ordenada y metódica.			
Hipótesis	Validación	Aprobada	
		SI	NO
1. En esta primera conjetura se validará si la problemática formulada es resuelta por la supuesta falta de capacitación respecto a la manipulación manual de carga y demás temas inherentes a actividades expuestas al riesgo biomecánico. Se propone realizar un plan de capacitación y cultura organizacional en el que se incluyan capacitaciones que sensibilicen y promuevan la prevención del riesgo biomecánico, por medio de actividades dinámicas y entendibles para el trabajador.	Las causas que han generado el factor del riesgo biomecánico, se da desde la gestión administrativa que no interceden por estandarizar documentalmente el adecuado manejo en la manipulación manual de carga, desde esta área se debe implementar este control y por ende capacitar a todos los colaboradores, esta hipótesis 1 se acerca a las causas dadas por la espina de pescado.	X	
2. Una de las posibles soluciones que se debe evaluar y validar para responder a la pregunta formulada, tendría que ver con los aspectos normativos dentro del SG-SST y la manera como en la empresa Archila se establecen en relación a la prevención del riesgo biomecánico.	En la espina de pescado no se relaciona ningún tema gubernamental, pero si es importante tener en cuenta esta hipótesis ya que las bases reglamentarias son el enfoque inicial para implementar un control.	X	
3. Este problema formulado y su causa raíz podría deberse a la falta de planeación, control y seguimiento a las actividades ejecutadas con aspectos operativos biomecánicos dentro de la compañía Archila Ingenieros S.A.S., es importante revisar si se cuenta con algún documento que especifique el proceso para manipular manualmente una carga.	La hipótesis es la más acertada para las causas que expone el diagrama de Ishikawa puesto que deduce que los colaboradores realizan la manipulación manual de carga inadecuada ya que no existe ningún parámetro que los guíe a saber cómo hacerlo, esta hipótesis es apropiada para este objetivo.	X	

Fuente: elaboración propia

9.3. Objetivo 3:

Proponer la matriz de riesgos con base en la GTC 45 de 2012 enfocada en la evaluación y control del riesgo biomecánico.

En la revisión documental del SG SST de la empresa Archila Ingenieros S.A.S., se encontró que tienen una matriz para la Identificación de Peligros y valoración de Riesgos, pero esta desactualizada e incompleta, lo que ocasiona tener ineficiencia en la mitigación y prevención de riesgos, pues no existe una idea clara para controlar a tiempo los sucesos acontecidos o que estén futuros a suceder.

Antes de realizar la valoración de riesgos, es necesario identificar las variables que se tendrán en cuenta de acuerdo a la GTC – 45, con las cuales se logra hacer un cálculo preciso para la valoración del riesgo, la definición de cada una se puede encontrar dentro del marco conceptual, dando más claridad de lo que se debe evaluar para poder obtener un nivel de riesgo.

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

NP = Nivel de probabilidad ($NP = ND \times NE$)

NC = Nivel de consecuencia

NR = Nivel de riesgo ($NP \times NC$)

Cada uno de estos tiene unas especificaciones que evalúan aspectos de acuerdo a las actividades de la empresa, esta matriz se realiza de acuerdo a la tabla presentada en la GTC-45, se obtiene la siguiente tabla:

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

ACTIVIDAD ECONÓMICA: 4390 - OTRAS ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS Y OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

Código: SST-MTZ-005
Versión: 002
Fecha: 01/08/2020
Página: 1 de 1

[illegible]

Fuente: basada en la GTC 45 de 2012, Anexo B (Informativo) MATRIZ DE RIESGOS, p. 20

La matriz de riesgos determina que son cinco actividades rutinarias que se realizan a diario y que están expuestas al riesgo biomecánico, donde tres resultaron ser nivel II que son aceptables con control específico, una nivel III que es mejorable y otra nivel I que es no aceptable y debe corregirse urgentemente, los controles en su mayoría se aplicaron de acuerdo a las sugerencias planteadas en la matriz FODA y espina de pescado, y otros son las ayudas mecánicas que se deben manejar para la manipulación manual de carga como el uso de carretillas, está previsto que uno de los materiales que más transportan los colaboradores es el mortero que viene almacenado en bultos, cada uno pesa 50 Kg, y los trabajadores siempre transportan este material cargando al hombro, lo que está ocasionando muchos daños para su salud, es aquí donde es importante el manejo de carretillas u otro elemento que funcione como sustituyente fácil para trasladar. Otro de los controles que se implementó es el aumento de pausas activas ya que se vienen realizando una vez diariamente, ahora se deberá realizar dos veces a la semana registrando esto por medio de un documento que evidencie la asistencia de todos los colaboradores, es importante explicar que los ejercicios de calentamiento y estiramiento son de vital importancia en este ámbito laboral, pues es un sector donde se realiza actividad física con frecuencia. Para las tareas que se tienen que realizar en una postura de rodillas, se entregaran rodilleras industriales con el fin de que los colaboradores ejecutores de esta actividad tengan una barrera que abstenga el contacto de la rodilla con el suelo, y que esta pueda descansar sobre este elemento de protección personal, finalmente se planea que los controles sean las distintas capacitaciones y charlas respecto al riesgo biomecánico y registrar la asistencia de todos los funcionarios, para así poder sensibilizar en ellos la importancia del autocuidado y protección de su propia salud.

9.3.1. Validación hipótesis objetivo 3.

Se realiza a continuación un comparativo del desarrollo del objetivo 3 respecto a las tres hipótesis planteadas, con el fin de aprobar cual es la más adecuada para una solución eficiente.

Tabla 12. Validación de Hipótesis respecto al objetivo 3.

Objetivo: Implementar la matriz de riesgos con base en la GTC 45 de 2012 enfocada en la evaluación y control del riesgo biomecánico.			
Hipótesis	Validación	Aprobada	
		SI	NO
1. En esta primera conjetura se validará si la problemática formulada es resuelta por la supuesta falta de capacitación respecto a la manipulación manual de carga y demás temas inherentes a actividades expuestas al riesgo biomecánico. Se propone realizar un plan de capacitación y cultura organizacional en el que se incluyan capacitaciones que sensibilicen y promuevan la prevención del riesgo biomecánico, por medio de actividades dinámicas y entendibles para el trabajador.	Dentro de los controles establecidos en la matriz de riesgos enfocada en el biomecánico, se propuso realizar capacitaciones respecto a actividades que logren disminuir el deterioro a la salud y generación de enfermedades a causa de este riesgo, por ende esta hipótesis se acerca al objetivo 3 y es aprobada.	X	
2. Una de las posibles soluciones que se debe evaluar y validar para responder a la pregunta formulada, tendría que ver con los aspectos normativos dentro del SG-SST y la manera como en la empresa Archila se establecen en relación a la prevención del riesgo biomecánico.	Esta hipótesis es muy apropiada para la matriz, aunque en esta no se asocie reglamentación, la matriz dispone de un ítem donde se pueda especificar un requisito legal que reglamente algún control a implementar. Esta hipótesis también se asocia a este objetivo.	X	
3. Este problema formulado y su causa raíz podría deberse a la falta de planeación, control y seguimiento a las actividades ejecutadas con aspectos operativos biomecánicos dentro de la compañía Archila Ingenieros S.A.S., es importante revisar si se cuenta con algún documento que especifique el proceso para manipular manualmente una carga.	Dentro de la matriz de riesgos en los controles a establecer se propone realizar un manual que instruya los pasos para realizar una manipulación manual de carga por ende esta hipótesis se relaciona bastante con el desarrollo de este objetivo	X	

Fuente: elaboración propia

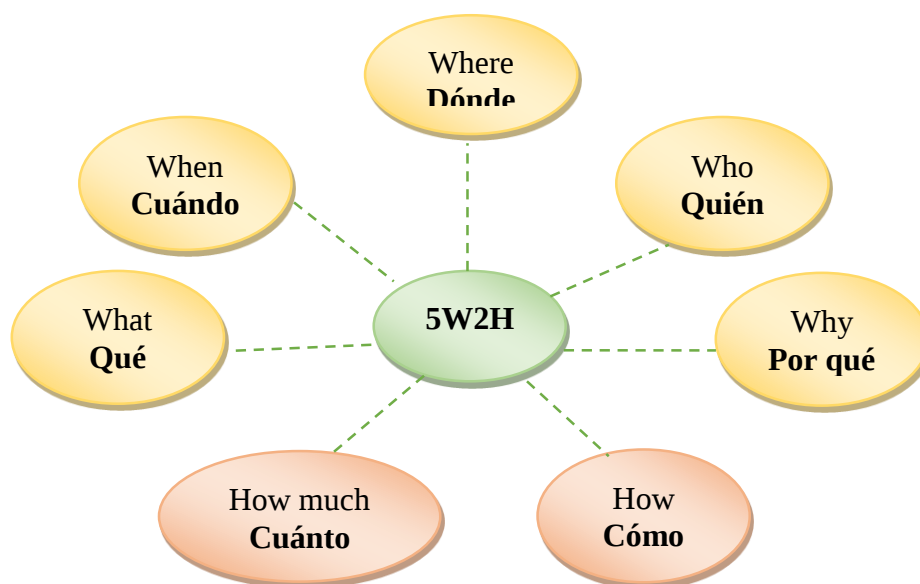
9.4. Objetivo 4:

Formular estrategias que permitan minimizar y controlar accidentes por riesgo biomecánico.

9.4.1. Metodología 5W2H.

Para el desarrollo de este objetivo se utilizó la metodología 5W2H, la cual es muy apropiada puesto que responde a 7 preguntas las cuales funcionan como punto de partida para responder concretamente cada ítem y así poder establecer un plan de mejora que pueda dar una solución a la problemática presentada, a continuación se especifican las preguntas por medio de un diagrama.

Ilustración 18. Diagrama metodología 5W2H



Fuente: elaboración propia

Ahora se logra entender con más facilidad las siglas del acrónimo de esta metodología 5W2H. Se procede a desarrollar la metodología detalladamente, organizando cada ítem en la siguiente tabla.

Tabla 13. Plan de mejora para mitigar y controlar la ocurrencia del riesgo biomecánico por medio de la metodología 5W2H.

METODOLOGÍA 5W2H PARA PLAN DE MEJORA EN RIESGO BIOMECÁNICO PARA LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.							
No.	WHAT? QUE?	WHY? POR QUÉ?	WHERE? DÓNDE?	WHO? QUIÉN?	WHEN? CUÁNDO?	HOW? CÓMO?	HOW MUCH? CUÁNTO?
1	Crear un plan de capacitación sobre estrategias que mitiguen o eliminen la ocurrencia de accidentes por riesgo biomecánico.	Porque en la empresa Archila Ingenieros S.A.S., no se cuenta con un plan de capacitación, lo que facilita la ocurrencia de accidentes, pues no se tiene capacitado al personal para el control de riesgos, en este caso se realizara un plan de capacitación específicamente en el control para riesgo biomecánico.	Area administrativa (oficina) Archila Ingenieros S.A.S	Persona que realiza la propuesta (líder en Talento Humano), y Coordinadora SST	4/10/2022 - 5/10/2022	Con los conocimientos adquiridos en el diplomado sobre Sistema de Gestión en Riesgo, Seguridad y Salud en el Trabajo, y el apoyo del responsable del SG SST de la empresa, se realizara un plan de capacitación, donde se especifique la actividad a realizar, cronograma con fechas límites para cumplimiento, formatos a utilizar y los responsables para ejecutar la actividad, con el fin de gestionar las acciones necesarias para controlar la ocurrencia de accidentes por riesgo biomecánico..	\$ 300.000
2	Actualizar matriz legal de la empresa.	Porque el área SST siempre se debe basar por normatividad, ya que son las bases por las que se rigen las entidades gubernamentales para hacer cumplir a las empresas, y es necesario que para implementar una mejora a esta problemática, se conozcan las normas que aplican logrando establecer una acción de mejora acertada.	Area administrativa (oficina) Archila Ingenieros S.A.S	Coordinadora SST y líder en Talento Humano con el apoyo de la ARL	6/10/2022 - 7/10/2022	Investigando la normatividad legal aplicable respecto al manejo del riesgo biomecánico, esta normatividad se incluire a la matriz legal establecida por la empresa.	\$ 300.000
3	Realizar un manual para el manejo de cargas pesadas.	Porque es importante que la empresa Archila Ingenieros S.A.S., cuente con un documento que detalle, explique y estandarice el proceso para una manipulación manual de carga, evitando así los accidentes que pueden seguir ocurriendo por esta causa, ya que en la revisión documental realizada inicialmente, no se encontro algún documento afín.	Area administrativa (oficina) Archila Ingenieros S.A.S	Persona que realiza la propuesta (líder en Talento Humano)	8/10/2022 - 10/10/2022	Teniendo en cuenta el paso anterior y ya obteniendo unas normas claves para manejar este riesgo, se procedera a realizar un manual donde se dicten instrucciones sobre como manipular las cargas, especialmente cuando pasan los 50 Kg, explicando de una manera clara y entendible, para que sea de fácil aprendizaje a los colaboradores, pues este manual debe ser divulgado a todos los niveles de la empresa Archila Ingenieros S.A.S.	\$ 432.000

Fuente: elaboración propia

Observando las tres hipótesis planteadas, se concluye que todas son necesarias para lograr disminuir los accidentes por riesgo biomecánico, y son apropiadas para dar inicio con el plan de mejora, por eso se incluyeron de forma analítica y documental en la metodología 5W2H, donde cada una es una acción a implementar, se tiene entonces un plan definido para desarrollar estrategias que controlen la materialización del riesgo biomecánico, haciendo un cálculo aproximado en los costos, y estableciendo las fechas límites para la realización de estos tres importantes documentos que son; plan de capacitación, matriz y manual para un manejo adecuado de cargas. Se procede a realizar las tres acciones planteadas para determinar si es necesario implementarlas y si estas logran generar una solución acertada.

9.4.2. Plan de capacitación sobre riesgo biomecánico.

Este plan se realiza con base en la necesidad de entrenar y enseñar a los colaboradores en que consiste el riesgo biomecánico y como se puede controlar, por esta razón se elaboraba un cronograma especificando los temas a tratar, quienes son los responsables, cuando se desarrollara y que costos tiene cada actividad.

Tabla 14. Plan de capacitación sobre riesgo biomecánico para la empresa Archila Ingenieros S.A.S.

PLAN DE CAPACITACIÓN RIESGO BIOMECÁNICO																											
ACTIVIDAD A EJECUTAR	OCT							NOV							DIC							RESPONSABLE	RECURSOS			REGISTRO QUE GENERA	
	1S	2S	3S	4S	P	E	FECHA	1S	2S	3S	4S	P	E	FECHA	1S	2S	3S	4S	P	E	FECHA		Financieros	Humanos	Tecnológicos		
Qué es el riesgo biomecánico			X																				Inspector SST, Lider en talento humano y Coordinador del SG-SST	cobro de instructor o persona de la empresa que realice la capacitación	Instructores que dirigen la capacitación	Computador Impresora	SST-FOR-007 REGISTRO ASISTENCIA V-002 SST-FOR-008 EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN CAPACITACIÓN V-003
Diferencia entre posturas prolongadas, forzadas, estáticas, antigravitacionales y mantenidas. Dar un ejemplo de cada una.									X														Inspector SST, Lider en talento humano y Coordinador del SG-SST	cobro de instructor o persona de la empresa que realice la capacitación	Instructores que dirigen la capacitación	Computador Impresora	SST-FOR-007 REGISTRO ASISTENCIA V-002 SST-FOR-008 EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN CAPACITACIÓN V-003
Que son movimientos repetitivos y que pueden causar											X												Inspector SST, Lider en talento humano y Coordinador del SG-SST	cobro de instructor o persona de la empresa que realice la capacitación	Instructores que dirigen la capacitación	Computador Impresora	SST-FOR-007 REGISTRO ASISTENCIA V-002 SST-FOR-008 EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN CAPACITACIÓN V-003
En que consiste la manipulación manual de carga como realizar la carga de acuerdo al peso de esta?															X								Inspector SST, Lider en talento humano y Coordinador del SG-SST	cobro de instructor o persona de la empresa que realice la capacitación	Instructores que dirigen la capacitación	Computador Impresora	SST-FOR-007 REGISTRO ASISTENCIA V-002 SST-FOR-008 EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN CAPACITACIÓN V-003
Ayudas mecánicas para cargas pesadas																X							Inspector SST, Lider en talento humano y Coordinador del SG-SST	cobro de instructor o persona de la empresa que realice la capacitación	Instructores que dirigen la capacitación	Computador Impresora	SST-FOR-007 REGISTRO ASISTENCIA V-002 SST-FOR-008 EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN CAPACITACIÓN V-003
Importancias de las pausas activas				X																			Inspector SST, Lider en talento humano y Coordinador del SG-SST	cobro de instructor o persona de la empresa que realice la capacitación	Instructores que dirigen la capacitación	Computador Impresora	SST-FOR-007 REGISTRO ASISTENCIA V-002 SST-FOR-008 EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN CAPACITACIÓN V-003
Divulgación y capacitación de Manual sobre manipulación manual de carga																	X						Inspector SST, Lider en talento humano y Coordinador del SG-SST	cobro de instructor o persona de la empresa que realice la capacitación	Instructores que dirigen la capacitación	Computador Impresora	SST-FOR-007 REGISTRO ASISTENCIA V-002 SST-FOR-008 EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN CAPACITACIÓN V-003
Esfuerzos y sobreesfuerzos laborales										X													Inspector SST, Lider en talento humano y Coordinador del SG-SST	cobro de instructor o persona de la empresa que realice la capacitación	Instructores que dirigen la capacitación	Computador Impresora	SST-FOR-007 REGISTRO ASISTENCIA V-002 SST-FOR-008 EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN CAPACITACIÓN V-003

Fuente: elaboración propia

Este plan se realizó teniendo en cuenta las temáticas más importantes de la biomecánica, enfocada en los aspectos manejados durante la jornada laboral como las posturas, los movimientos repetitivos y la manipulación manual de carga, luego se establecieron fechas en las que estas capacitaciones pueden ser debidamente divulgadas y evaluadas, la idea es que todas logren ser resueltas este año 2022. Posteriormente se determinan los responsables para plantear y los responsables para ejecutarlas, la mayoría de las veces la persona que plantea la capacitación es la coordinadora y quienes las divulgan son los inspectores SST que están en campo, y en este caso habrá otro apoyo que es el área de talento humano, para la divulgación se tiene previsto la posibilidad de contactar un profesional experto en el tema que logre explicar de manera efectiva los temas sobre riesgo biomecánico, o buscar el apoyo por la ARL, pues es importante que estos temas sean netamente claros y específicos para los trabajadores. Se realiza también una determinación de recursos necesarios para poder hacer las capacitaciones los cuales son financieros, humanos y tecnológicos, y finalmente se determinan los registros que se deben manejar y documentar ordenadamente para tener un soporte de la implementación de este plan de mejora.

9.4.3. Matriz legal enfocada en Riesgo Biomecánico.

Ahora se dará desarrollo del segundo plan de acción planteado que es la actualización de la matriz legal en cuanto a temáticas sobre riesgo biomecánico. Se realiza una búsqueda de normas nacionales que dicten parámetros para el manejo de la ergonomía en el trabajo, se obtiene la siguiente matriz.

Tabla 15. Matriz legal sobre riesgo biomecánico para la empresa Archila Ingenieros S.A.S.

MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES EN RIESGO BIOMECÁNICO PARA LA EMPRESA ARCHILA INGENIEROS S.A.S.										
FECHA DE ELABORACIÓN:		07/10/2022		RESPONSABLE DE ACTUALIZACIÓN			ELITA ESTEFANIA MEDINA MARTINEZ			
TIPO DE NORMA	NÚMERO	AÑO DE EMISIÓN	ENTE QUE REGULA	ARTÍCULO APLICABLE	OBJETO DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	EXISTE EVIDENCIA	
									SI	NO
Resolución	2413	1979	MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL	Artículos 82 y 83	Por la cual se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la Construcción.	Reglamenta directrices en cuanto a las cargas en personas entre 25 y 30 años debe ser de 25 Kg, si la carga se realiza ocasionalmente, el peso máximo permisible es de 50 Kg.	Manual sobre manipulación manual de carga implementado por la empresa Registro de capacitación al personal sobre manejo de cargas pesadas.	Gerente, Coordinador SST, líder en Talento humano e Inspector SST		X
Resolución	2400	1979	MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL	Artículo 390	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.	Especifica parámetros para el manejo y transporte manual de cargas y los límites de peso permisibles en hombres y mujeres.	Manual sobre manipulación manual de carga implementado por la empresa Registro de capacitación al personal sobre manejo de cargas pesada	Gerente, Coordinador SST, líder en Talento humano e Inspector SST		X
Decreto	1972	1995	MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES	Artículo 16	Por la cual se promulga el convenio 167 sobre Seguridad y Salud en la Construcción, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 20 de junio de 1988	Menciona que debe cumplir con los principios de la ergonomía, en cuanto a los vehículos de transporte, maquinaria de movimiento de tierras y en la manipulación de materiales, realizando un buen diseño y uso de estos, otorgando el funcionamiento de estas actividades a personas capacitadas para tal fin.	Inspección de frentes de trabajo	COPASST		X
Ley	378	1997	CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Artículo 5	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 161, sobre los servicios de salud en el trabajo" adoptado por la 71 Reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, Ginebra, 1985.	Dicta parámetros a los empleadores en cuanto a la Salud y Seguridad a los trabajadores, en donde solicita cumplir con asesoramiento de higiene y ergonomía, también pide difundir información y educación en materia de salud e higiene en el trabajo y de ergonomía.	Inspección de frentes de trabajo Registro capacitación sobre Riesgo Biomecánico	Gerente, Coordinador SST, líder en Talento humano, inspector SST y COPASST		X
ISO	11228-1	2003	ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN	Toda la norma	Estandares para el manejo manual de cargas	Especifica los límites recomendados para el levantamiento, descenso y transporte manual y para las tareas de empujar y jalar, enfocando estos como los 5 movimientos fundamentales en el manejo de cargas. Esta es la primera parte de la norma	Manual sobre manipulación manual de carga implementado por la empresa Registro de capacitación al personal sobre manejo de cargas pesadas.	Gerente, Coordinador SST, líder en Talento humano e Inspector SST		X
ISO	11228-2	2007	ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN	Toda la norma	Estandares para el manejo manual de cargas	Proporciona información para el diseño y organización de puestos de trabajo, y métodos de evaluación para la manipulación manual, empuje y tracción de cargas, esta es la segunda parte de la norma.	Manual sobre manipulación manual de carga implementado por la empresa Registro de capacitación al personal sobre manejo de cargas pesadas.	Gerente, Coordinador SST, líder en Talento humano e Inspector SST		X
NTC	5655	2008	ICONTEC	Numerales: 3.1, 3.5 y 3.6	Principios para el diseño Ergonómico de Sistemas de Trabajo	Proporciona un marco ergonómico básico para profesionales o personas interesadas en la ergonomía.	Manual sobre manipulación manual de carga implementado por la empresa Registro de capacitación al personal sobre manejo de cargas pesadas.			
NTC	5723	2009	ICONTEC	Toda la norma	Evaluación de posturas de Trabajos estaticos	Dicta recomendaciones para las distintas actividades ergonómicas en el trabajo, establece límites para las posturas de trabajo	Registro de capacitación al personal sobre diferencia entre posturas prolongadas, forzadas, estáticas, antigraavitacionales y mantenidas. Dar un ejemplo de cada una. Evaluación de posturas por el COPASST y área SST	Gerente, Coordinador SST, Inspector SST y COPASST		X
NTC	5831	2010	ICONTEC	Numerales: 3, 4, 4.4 y 5.4.	Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con videotermiales (VDT) (Monitores). Parte 5: concepción del puesto de trabajo y exigencias posturales	Dicta parámetros para las tareas ergonómicas que deben realizar trabajadores que laboran la mayoría del tiempo sentados frente a un monitor. Algunos números nos aplican para el personal administrativo de la empresa.	Inspección puestos de trabajo	COPASST y área SST		X
NTC	3955	2014	ICONTEC	Toda la norma	Ergonomía: Definiciones y conceptos ergonómicos	Establece conceptos básicos referentes a la ergonomía, los cuales se pueden aplicar en cualquier población, región o empresa.	Registro capacitación sobre Riesgo Biomecánico	Gerente, Coordinador SST, líder en Talento humano e Inspector SST		X

Fuente: elaboración propia

Se logró encontrar bastante información importante para cumplir legalmente con los contextos relacionados al riesgo biomecánico, en cada requisito legal se determinó una evidencia que pueda demostrar el cumplimiento de cada uno de estos, dando así más posibilidades para mejorar y controlar la problemática presentada.

Procedemos entonces al desarrollo de la última estrategia, que como se puede entender en la hipótesis 3, se requiere de un documento que guíe y explique el manejo adecuado de cargas, para lograr tener un documento elaborado por la empresa que contribuya con este proceso, se presenta a continuación.

9.4.4. Manual para manipulación manual de carga en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.

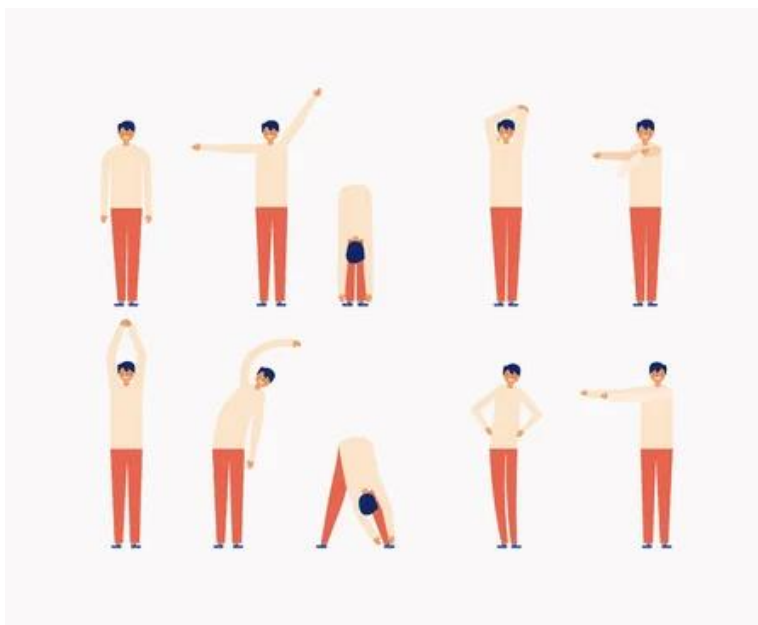
Objetivo: Guiar el paso a paso que se debe realizar para un adecuado manejo y traslado de materiales, equipos y herramientas en la empresa Archila Ingenieros S.A.S., con el fin de evitar lesiones musculoesqueléticas que se puedan convertir en enfermedades futuras que impidan la capacidad laboral

Alcance: este manual aplica para los procesos en los cuales sea necesario manipular manualmente una carga, es aplicable para todos los niveles de la empresa ya que en cualquier momento y lugar las personas realizan el traslado de una carga de forma manual.

Antes del levantamiento:

- Realizar algunos ejercicios de estiramiento para preparar los músculos de tu cuerpo, un ejemplo de estos puede ser:

Ilustración 19. Ejemplos de ejercicios de estiramiento para la empresa Archila Ingenieros S.A.S



Fuente: tomado de https://es.123rf.com/clipart-vectorizado/pausas_activas.html

- Observar la carga, identificando características como el tamaño, la forma, zonas de agarrar y si es posible encontrar si en alguna parte indica el peso, de lo contrario hacer una aproximación visual.
- Si la carga pesa más de 50 Kg utilizar ayudas mecánicas como carretillas de distinto modelo que sean de fácil manejo en obra, estos son algunos ejemplos:

Ilustración 20. Carretilla de mano



Fuente: tomado de <https://www.solucioneshosteleras.com/p3676979-carretilla-de-mano-jantex-cn954.html>

Ilustración 21. Carretilla de construcción



Fuente: tomado de http://es.gofreedownload.net/free-icon/icons/wheelbarrow-109819/#.Y04m9_3MLIU

- Tener una previsión de la ruta de traslado desde el punto de partida hasta el punto de descargue, revisar y quitar objetos o materiales que obstruyan el paso.
- Identificar los Elementos de Protección Personal adecuados para la carga, utilizar guantes siliconados, de hilo con látex o de poliuretano dependiendo el material de la carga. No olvidar usar los EPPS básicos que se deben usar en obra, si algún elemento entorpece el proceso avisar al área SST para dar una solución apropiada, por ejemplo si las gafas industriales utilizadas disminuyen la visión es mejor omitir su uso para este proceso. Estos son algunos Elementos de Protección Personal que se deben utilizar:

Ilustración 25. Guantes en hilo y látex



Fuente: tomado de https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-508551602-guante-soportado-hilaza-hilo-latex-amarillo-x-12-unidades-_JM

Ilustración 24. Guantes de poliuretano



Fuente: tomado de https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-567638988-guantes-de-poliuretano-negro-x-12-pares-_JM

Ilustración 23. Casco con barboquejo



Fuente: tomado de <https://insumexsa.com/productos/proteccion-de-cabeza/accesorios/barbi-quejo-halley-de-2-puntos-dielectrico/>

Ilustración 22. Botas de seguridad con punta de acero



Fuente: tomado de <https://tienda-fabrica-de-calzado.gerama.co/producto/zapatos-bota-seguridad-industrial-en-cuero-natural-unisex/>

Durante el levantamiento

- Ubicarse cerca a la carga con la vista en frente, separar los pies manteniendo una postura equilibrada y segura.

Ilustración 26. Paso 1 para manipular manualmente una carga



Fuente: imagen propia de la autora

- Flexionar las rodillas con la espalda totalmente recta, tomar la carga con las palmas de las manos debajo de la carga, si es una carga con agarres hacer uso de estos.

Ilustración 27. Paso 2 para manipular manualmente una carga



Fuente: imagen propia de la autora

- Levantar y estirar las piernas suavemente con la espalda recta.
- Los brazos con la carga deben mantenerse cerca al cuerpo.
- Evitar realizar giros en la cintura.

Durante el traslado

- Movilizarse con precaución, sin rapidez y colocando los pies firmes al caminar
- Tener siempre la vista en frente y la espalda recta

Ilustración 28. Paso 3 para manipular manualmente una carga



Fuente: imagen propia de la autora

- Recuerda que la fuerza debe mantenerse en las piernas y no en la espalda
- No realizar giros del tronco, si se requiere tomar otra dirección girar primero con los pies
- Si el traslado requiere subir o bajar escaleras, apoyar la carga antes de iniciar la actividad, descansar y volver a agarrar, hacer el ejercicio con postura equilibrada y segura.

Al descargar

- Visualizar el punto de llegada antes de descargar.
- Si el punto de llegada es más alto del nivel de las rodillas, la carga se debe dejar con la espalda recta y los pies separados.
- Si el punto de llegada es más bajo que las rodillas o está al nivel del suelo, se deben separar los pies, flexionar rodillas para agacharse con la espalda totalmente recta.

Ilustración 29. Paso 4 para manipular manualmente una carga



Fuente: imagen propia de la autora

- Dejar la carga deslizando las manos hacia afuera.

Ilustración 30. Paso 5 para manipular manualmente una carga



Fuente: imagen propia de la autora

Nota: Si realizas adecuadamente estos pasos vas a lograr disminuir lesiones graves en tu columna, recuerda siempre primero el cuidado de tu salud que la de tu trabajo, no dejes que el afán por cumplir una labor genere deterioros en tu cuerpo, no olvides que en casa te esperan sano y salvo.

El manual anteriormente explicado se realizó con énfasis en las posturas adecuadas establecidas en instrucciones dadas por la ARL, se tomó la práctica personal por parte de la autora para realizar el paso a paso y se tomó registro fotográfico.

Se realizó una investigación sobre las empresas proveedoras del cemento, ya que el accidente biomecánico más ocasionado se da por la manipulación de sacos de cemento, en este caso CEMEX Colombia es la empresa que comercializa el cemento en las constructoras donde laboramos, en la página de esta compañía en su sede principal México se encuentra un video muy interesante que indica el paso a paso de como cargar cada bulto, el cual se denomina “Como levantar un saco de cemento”. Se realizó un estudio tomando registro fotográfico de la forma en que los trabajadores descargan y trasladan bultos normalmente en nuestra empresa, posteriormente se capacitó en la forma adecuada que se debe hacer y ellos realizaron la practica correcta que de ahora en adelante deben realizar, se tomó registro fotográfico de esta actividad y se obtuvieron las siguientes evidencias:

ANTES

Ilustración 32. Fotografía de colaboradores cargando un bulto de cemento



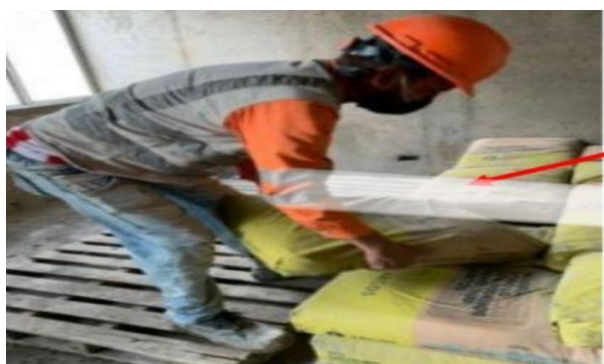
Fuente: fotografía tomada a colaboradores de la empresa Archila Ingenieros S.A.S. realizando una carga manual

Ilustración 31. Fotografía de colaboradores trasladando un bulto de cemento



Fuente: fotografía tomada a colaboradores de la empresa Archila Ingenieros S.A.S. realizando una carga manual

Ilustración 34. Fotografía de colaboradores descargando un bulto de cemento



Fuente: fotografía tomada a colaboradores de la empresa Archila Ingenieros S.A.S. realizando una carga manual



Fuente: fotografía tomada a colaboradores de la empresa Archila Ingenieros S.A.S. realizando una carga manual

Se solicitó a trabajadores que voluntariamente accedieron tomar registro fotográfico de como realizan una carga, traslado y descarga de un saco de cemento un día normal, se puede observar que los colaboradores realizan una inadecuada técnica para el proceso, pues iniciando por el primer paso se logra ver que la fuerza se concentra en la parte alta de la espalda y hombros, esto puede generar lesiones en los músculos, tendones y huesos, posterior a ellos se sabe que la carga pesa 50 Kg, y de acuerdo a las especificaciones dadas en ergonomía los hombres pueden cargar

individualmente hasta 25 Kg, por lo cual no deberían realizar esta actividad por si solos, en el paso de la descarga se realiza tambien una muy mala postura pues la espalda esta inclinada, no se flexionan las rodillas adecuadamente concentrando otra vez la fuerza en la parte dorsal. Estas son las cuausa principales del por que se han amterializado los riesgos biomecanicos en la manipulacion manual de cargas.

DESPUÉS

Ilustración 35. Fotografía de colaboradores cargando un bulto de cemento en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: fotografía tomada a colaboradores de la empresa Archila Ingenieros S.A.S. realizando una carga manual

Paso 1: flexionar las rodillas con la espalda totalmente recta y agarrar el saco por los extremos.

Ilustración 36. Fotografía de colaboradores cargando un bulto de cemento en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: fotografía tomada a colaboradores de la empresa Archila Ingenieros S.A.S. realizando una carga manual

Paso 2: levantar el cuerpo y la carga con la espalda recta y mirada en frente, las piernas deben estar firmes y separadas.

Ilustración 38. Fotografía de colaboradores trasladando un bulto de cemento en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: fotografía tomada a colaboradores de la empresa Archila Ingenieros S.A.S. realizando una carga manual

Paso 3: Trasladar el saco al punto de llegada, sosteniendo la mirada al frente y los pies firmes.

Ilustración 37. Fotografía de colaboradores descargando un bulto de cemento en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.



Fuente: fotografía tomada a colaboradores de la empresa Archila Ingenieros S.A.S. realizando una carga manual

Paso 4: Descargar el saco manteniendo fuerza y equilibrio en las piernas, flexionando la rodillas con cautela

Estas imágenes demuestran que se ha cumplido con uno de los objetivos que consistía en mejorar el método en la manipulación de cargas de sacos de cemento, puesto que es un factor que ha generado bastantes accidentes y deterioros en la salud de los trabajadores en la empresa Archila Ingenieros S.A.S, especialmente en la parte lumbar, los trabajadores comprendieron y entendieron que la salud de ellos es primordial y se comprometieron a empezar a manejar este método con la aprobación del encargado de obra y gerente de la empresa. Esto gracias al análisis de las hipótesis planteadas, especialmente la 1 y la 3 las cuales se evalúan a continuación.

9.4.5. Validación hipótesis objetivo 4

Se realiza a continuación un comparativo del desarrollo del objetivo 4 respecto a las tres hipótesis planteadas, con el fin de aprobar cual es la más adecuada para una solución eficiente.

Tabla 16. Validación de Hipótesis respecto al objetivo 4.

Objetivo: Formular estrategias que permitan minimizar y controlar accidentes por riesgo biomecánico.			
Hipótesis	Validación	Aprobada	
		SI	NO
1. En esta primera conjetura se validará si la problemática formulada es resuelta por la supuesta falta de capacitación respecto a la manipulación manual de carga y demás temas inherentes a actividades expuestas al riesgo biomecánico. Se propone realizar un plan de capacitación y cultura organizacional en el que se incluyan capacitaciones que sensibilicen y promuevan la prevención del riesgo biomecánico, por medio de actividades dinámicas y entendibles para el trabajador.	Se logra adaptar la hipótesis 1 por medio de un plan de capacitación sobre el riesgo biomecánico, el cual fue realizado por la autora con el apoyo del coordinador SST y por ende fue aprobado por el gerente de la empresa Archila Ingenieros S.A.S. esta acción permitirá entrenar y capacitar a los trabajadores sobre cómo evitar y prevenir la materialización del riesgo biomecánico, por medio de distintas actividades interactivas para que sea de fácil entendimiento. Esta hipótesis es aprobada para una solución acertada a la problemática presentada.	X	
2. Una de las posibles soluciones que se debe evaluar y validar para responder a la pregunta formulada, tendría que ver con los aspectos normativos dentro del SG-SST y la manera como en la empresa Archila se establecen en relación a la prevención del riesgo biomecánico.	La hipótesis 2 propone investigar fundamentos normativos sobre el riesgo biomecánico, lo cual es muy importante y se plasmó por medio de la matriz legal, la cual ya estaba establecida por la empresa, pero no contenía ningún reglamento referente a la ergonomía o riesgo biomecánico, por eso se dio la oportunidad de actualizarla, incluyendo normatividad nacional que ahora sirve para tener una guía de cómo aplicar los controles frente a los riesgos biomecánicos a los que se expone la empresa. Esta hipótesis es aprobada para una solución acertada a la problemática presentada.	X	

3. Este problema formulado y su causa raíz podría deberse a la falta de planeación, control y seguimiento a las actividades ejecutadas con aspectos operativos biomecánicos dentro de la compañía Archila Ingenieros S.A.S., es importante revisar si se cuenta con algún documento que especifique el proceso para manipular manualmente una carga.	La hipótesis 3 plantea realizar un documento que especifique el proceso que se debe realizar para manipular manualmente una carga, esto se hizo posible realizando un breve manual donde se explica el antes, durante y después de la carga, realizando la práctica personalmente por la investigadora y tomando registro fotográfico del proceso, se planea que el manual sea socializado a los colaboradores lo más pronto posible. Esta hipótesis es aprobada para una solución acertada a la problemática presentada.	X	
---	--	----------	--

Fuente: elaboración propia

10. Conclusiones

10.1. A nivel personal:

Este trabajo lo realice con el mayor esfuerzo posible, encontrando en mí una persona capaz, idónea e innovadora, que quiere alcanzar sus metas de manera honesta y responsable, logre encontrar capacidades que no había notado, me enfrente a retos que no desafié a diario, todo esto gracias a la empresa Archila Ingenieros S.A.S., que me brindó su apoyo incondicional desde el inicio de la propuesta, brindando y confiando información importante y confidencial para lograr hacer esta investigación. Con este trabajo logre crecer como persona íntegra e intelectual, deseando seguir mejorando y así poder darles un ejemplo clave a mis hermanos, a mi hijo y demás jóvenes y niños que me rodean en mi vida cotidiana.

10.2. A nivel profesional:

El objetivo principal en estos momentos de mi vida es lograr graduarme como ingeniería industrial, y como paso final siempre desee finalizar mi carrera de la mejor manera posible, pienso que por medio de la elaboración de este trabajo se logró alcanzar esta meta, ya que se investigó y aprendió muchas temáticas nuevas, se adquirió gran conocimiento en herramientas de mejora y de gestión, que posiblemente se vayan a manejar en el ámbito laboral donde me desempeñe. La seguridad y Salud en el Trabajo han contribuido en mi vida desde que inicie mi proceso laboral, por ello quise enfocarme en esta interesante rama para fortalecer y mejorar dichos conocimientos. Durante la elaboración de este trabajo tuve muchos altibajos, muchos momentos de angustia, pero se logró con dedicación y esmero. Se tiene ahora un enfoque más profundo en el riesgo biomecánico, siendo este el punto principal para la problemática planteada, como profesional se ha logrado contribuir en la solución de accidentes graves que estaban ocurriendo continuamente en la empresa

Archila Ingenieros S.A.S. por riesgo biomecánico y principalmente por una inadecuada manipulación manual de carga, se plantean 3 hipótesis de las cuales todas son netamente útiles y acertadas para encontrar una solución eficaz en la mitigación de accidentes en la empresa, iniciando desde un plan de capacitación adecuado para tratar el riesgo biomecánico, continuando con la identificación de normas legales que rijan el manejo sobre el riesgo biomecánico y finalizando con un manual que indique la forma correcta en que se debe realizar una manipulación manual de carga.

10.3. Aprendizajes y productos esperados

Los productos esperados desde un principio eran estadísticas y matriz de riesgos, pero después de un análisis y búsqueda de mejores resultados, se lograron obtener más de los productos planeados algo que engrandeció para la formación profesional. Los productos obtenidos fueron:

- Matriz FODA por cada tipo de peligro, en este ítem se logró aprender a hacer una revisión eficaz respecto a los controles documentados para poder determinar el estado actual en el que se encuentra la empresa.
- Diagrama de Ishikawa: se logra dar manejo apropiado al diagrama en forma de espina de pescado para encontrar las causas que generan los accidentes biomecánicos y así poder dar una solución acertada.
- Matriz de Identificación de peligros y valoración de riesgos enfocada en riesgo biomecánico: por medio de esta interesante matriz se logra aprender conceptos y variables desconocidas que dan un valor distinto a conceptos fundamentales para calificar el riesgo, por medio de esta se determinan los controles existentes y los controles nuevos que se deben implementar para disminuir o eliminar el riesgo. Aquí también fue interesante saber

en qué momento el riesgo era aceptable o no para saber cómo actuar dando prioridad a los más críticos.

- Metodología 5W2H: Este es una herramienta muy práctica para plantear de manera ordenada y especifica las acciones de mejora a implementar.
- Plan de capacitación: este plan fue muy interesante de realizar ya que se organiza detalladamente las actividades que se quieren realizar por fechas, se establecen responsables y los recursos necesarios para cumplir con las capacitaciones, esto fue fundamental pues se pretende que estas socializaciones sirvan para que los trabajadores se sensibilicen y empiecen a dar un buen manejo a las actividades inherentes con el riesgo biomecánico,
- Matriz legal: por medio de esta matriz se obtiene información importante sobre normas gubernamentales aplicables a un proceso, en este caso al riesgo biomecánico, identificando los parámetros más relevantes para esta área en la empresa Archila Ingenieros S.A.S.
- Manual para una adecuada manipulación manual de carga: en la realización de este documento se logra realizar la práctica de una manipulación manual de carga, para así poder saber lo que se está explicando y no tener fallas en el ejercicio, fue interesante divulgar a los trabajadores la manera correcta en que se deben cargar los sacos de cemento y que ellos inicien a manejar una nueva metodología que contribuirá en su salud.

11. Recomendaciones

Se recomienda a la empresa Archila Ingenieros S.A.S., cumplir con las propuestas presentadas en este trabajo, ya que se realizaron conformes a la problemática hallada, por ende se da fiabilidad de que si funcionaran y mitigaran la ocurrencia de más accidentes laborales. Igualmente se recomienda que no se detengan y sigan mejorando cada día más el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

12. Anexos

En este Ítem se logra visualizar los archivos originales realizados en Excel, de los cuales la mayoría no se logran ver con facilidad por el tamaño que exige las normas APA, por este medio es posible abrir el vínculo y observar los documentos con las fórmulas utilizadas y mayor visibilidad.

12.1. Anexo A: [D:\ARCHILA INGENIEROS SAS\ELA\DIPLOMADO\TRABAJO ABP\PROYECTO DE GRADO AT ARCHILA ING\EXCEL\01. GRAFICAS FACTOR DE RIESGO MAS OCURRIDO.xlsx](#)

12.2. Anexo B: [EXCEL\02. RELACIÓN DE PERDIDAS FINANCIERAS Y EN TIEMPO POR ACCIDENTES OCURRIDOS EN EL AÑO 2021.xlsx](#)

12.3. Anexo C: [EXCEL\03. RELACIÓN DE PERDIDAS FINANCIERAS Y EN TIEMPO POR ACCIDENTES OCURRIDOS EN EL AÑO 2022.xlsx](#)

12.4. Anexo D: [EXCEL\04. MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL RIESGO BIOMECÁNICO.xlsx](#)

12.5. Anexo E: [EXCEL\05. METODOLOGIA 5W2H.xlsx](#)

12.6. Anexo F: [EXCEL\06. PLAN DE CAPACITACIÓN RIESGO BIOMECÁNICO.xlsx](#)

12.7. Anexo G: [EXCEL\07. MATRIZ LEGAL RIESGO BIOMECHANICO.xlsx](#)

13. Bibliografía

Normatividad:

Decreto 1072 de 2015. [Con fuerza de ley]. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Trabajo. 26 de mayo de 2015. D.O. No. 49,523

ISO 45001 de 2018. [Con fuerza de ley]. Sistemas de Gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso. 13 de marzo de 2018.

Resolución 2413 de 1979. [Con fuerza de ley]. Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción. 22 de mayo de 1979. D.O. No. 35.333.

Resolución 2400 de 1979. [Con fuerza de ley]. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. 22 de mayo de 1979.

Decreto 1972 de 1995. [Con fuerza de ley]. Por la cual se promulga el convenio 167 sobre Seguridad y Salud en la Construcción, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 20 de junio de 1988. 08 de noviembre de 1995. D.O. No.42080.

Ley 378 de 1997. [Con fuerza de ley]. Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo. 09 de julio de 1997. D.O. No. 43,081.

ISO 11228-1 de 2003. [Con fuerza de ley]. Estándares para el manejo manual de cargas, parte 1. 15 de mayo de 2003.

ISO 11228-2 de 2007. [Con fuerza de ley]. Estándares para el manejo manual de cargas, parte 2. 01 de abril de 2007.

NTC 5655 de 2008. [Con fuerza de ley]. Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo. 16 de diciembre de 2008.

NTC 5723 de 2009. [Con fuerza de ley]. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas. 18 de noviembre de 2009.

NTC 5831 de 2010. [Con fuerza de ley]. Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con video terminales (VDT) (Monitores). Parte 5: concepción del puesto de trabajo y exigencias posturales. 23 de diciembre de 2010.

NTC 3955 de 2014. [Con fuerza de ley]. Ergonomía: Definiciones y conceptos ergonómicos. 21 de mayo de 2014.

Guía técnica colombiana 45 de 2012. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de riesgos en seguridad y salud ocupacional. 20 de junio de 2012.

Teoría y conceptos

Mintrabajo.gov.co. 2022. *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo - Ministerio del trabajo*. Tomado de: <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo> el 20 de enero de 2022.

González, J. A. (2019). *Cartilla guía y manual de procedimientos para la opción de grado "diplomado y trabajo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)"* Recuperado de: <https://virtual2.umng.edu.co/mod/folder/view.php?id=37989>

Rodríguez Martínez, M. (2005). El método MR, Maximización de resultados para la pequeña empresa de servicios. Recuperado de: <https://books.google.com.co/books?id=8rGfYMCq48YC&lpg=PA121&dq=metodologia%205w2h&pg=PP1#v=onepage&q=metodologia%205w2h&f=false>

Camporro Ayuso, J. (2010). Nivel básico de prevención en la construcción. Recuperado de: https://books.google.com.co/books?id=4w4MNIINm4WsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Maestre González, D. (2007). Ergonomía y Psicosociología, edición 4. Recuperado de: <https://books.google.com.co/books?id=oDBwCTg13HIC&lpq=PP1&dq=COMO%20PREVE-NIR%20EL%20RIESGO%20BIOMECANICO&pg=PA3#v=onepage&q&f=false>

Hosteleras, S., 2022. *Carretilla de mano Jantex CN954*. [Online] Solucioneshosteleras.com. Disponible en: <<https://www.solucioneshosteleras.com/p3676979-carretilla-de-mano-jantex-cn954.html>> [consultado el 12 de octubre de 2022].

Video

CEMEX México. (22 de diciembre de 2020). *Cómo levantar un saco de cemento*. [Archivo de video]. <https://youtu.be/6xBYUVYG5uE>

Imágenes

Articulo.mercadolibre.com.co. 2022. *Guante Soportado Hilaza Hilo Látex Amarillo X 12 Unidades - \$ 58.900*. [Online] disponible en: <https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-508551602-guante-soportado-hilaza-hilo-latex-amarillo-x-12-unidades-_JM> [consultado el 13 Octubre de 2022].

Articulo.mercadolibre.com.co. 2022. *Guantes De Poliuretano Negro X 12 Pares - \$ 42.800*. [Online] disponible en: <https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-567638988-guantes-de-poliuretano-negro-x-12-pares-_JM> [consultado el 13 de octubre de 2022].

2022. [online] Disponible en: <<https://insumexsa.com/productos/proteccion-de-cabeza/accesorios/barbiquejo-halley-de-2-puntos-dielectrico/>> [consultado el 13 de octubre de 2022].

Tienda - Fábrica de Calzado Gerama Ltda. 2022. *Botas de seguridad industrial cuero real, suela dieléctrica puntera de seguridad*. [Online] Disponible en: <<https://tienda-fabrica-de-calzado.gerama.co/producto/zapatos-bota-seguridad-industrial-en-cuero-natural-unisex/>> [consultado el 13 de octubre de 2022].

Es.gofreedownload.net. 2022. *Carretilla-iconos-icone Gratis Descarga Gratuita*. [Online] disponible en: <<http://es.gofreedownload.net/free-icon/icons/wheelbarrow-109819/#.Y04x3P3MLIV>> [consultado el 13 de octubre de 2022].