



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**Propuesta de mitigación del impacto ambiental causado por la
operación del taller de colisiones Autohyun en el sector
Challuabamba**

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Autor:

EDWIN FILADELFIO ROMERO PEÑA

Director:

LUIS ALBERTO ROMO VÉLEZ

CUENCA, ECUADOR

2016

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE CONTENIDOS.....	I
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
 CAPITULO I: ANALISIS DE LA NORMATIVA APLICADA	 3
1.1 MARCO LEGAL AMBIENTAL DE REFERENCIA.....	3
1.2 MARCO CONSTITUCIONAL	5
 CAPITULO II: LINEA BASE DEL PROYECTO	 9
2.1 DESCRIPCIÓN MEDIO FÍSICO	9
2.1.1 Climatología.....	9
2.1.2 Tipos de suelo	10
2.1.3 Orografía	11
2.1.4 Calidad del agua.....	11
2.1.5 Distancia del taller al río más cercano	12
2.1.6 Uso del suelo.....	13
2.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICA	13

2.3 MEDIO SOCIO ECONÓMICO CULTURAL	14
2.3.1 Actividad económica.....	15

CAPITULO III: SITUACIÓN ACTUAL DEL TALLER DE COLISIONES 19

3.1 ESPACIO FÍSICO.....	19
3.1.1 Análisis del área operativa	20
3.1.2 Deficiencias con respecto al lugar de trabajo.....	20
3.2 INSTALACIONES	21
3.2.1 Instalaciones eléctricas.....	21
3.2.2 Sistema de Ventilación.....	25
3.2.3 Sistema de Iluminación	29
3.2.4 Sistema y equipos contra incendios	35
3.2.5 Sistema de Aire Comprimido.....	41
3.2.6 Sistema de alimentación de combustible diésel para cabina de pintura Conquer.....	43
3.2.7 Instalaciones Agua Potable e Hidrosanitarias	44
3.3 EDIFICACIONES	46
3.4 HERRAMIENTAS	47
3.4.1 Herramienta Automática	47
3.4.2 Herramienta Manual.....	48
3.4.3 Equipos de Uso General.....	49
3.4.4 Descripción de equipo y herramienta.....	50
3.5 PROCESOS DE LA OPERACIÓN:.....	59
3.5.1 Recepción:.....	60
3.5.2 Traslado del vehículo:	60
3.5.3 Lavado de vehículo:	60
3.5.4 Desarmado del vehículo:.....	61
3.5.5 Rectificación de daños:	61

CAPITULO IV: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS 69

4.1	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	69
4.2	MATRICES DE IDENTIFICACIÓN, IMPACTO E IMPORTANCIA.....	71
4.2.1	Matriz de Identificación Impacto Físicos.....	71
4.2.2	Identificación de Impactos Socioeconómicos	76
4.2.3	Matriz de impacto en la etapa de Operación	77
4.2.4	Matriz de impacto en la etapa de Cierre.....	81
4.2.5	Análisis de Resultados	83
4.3	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS.....	84
4.3.1	Suelo.....	84
4.3.2	Aire.....	84
4.3.3	Agua	85
4.3.4	Empleo y economía.....	85

CAPITULO V: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 86

5.1	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO	87
5.1.1	Acciones preliminares:.....	87
5.1.2	Manejo de desechos sólidos	88
5.1.3	Manejo de desechos líquidos	88
5.2	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA	89
5.2.1	Acciones a implementarse.....	89
5.2.2	Manejo de desechos solidos	89
5.2.3	Manejo de los desechos líquidos.....	90
5.3	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	91
5.3.1	Acciones a implementarse.....	91
5.4	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL-SEGURIDAD INDUSTRIAL	92
5.5	PLANES AMBIENTALES.....	98
5.5.1	Plan de control y monitoreo	98

5.5.2 Plan de manejo social.....	99
5.5.3 Plan de contingencia	99
5.6 PLAN DE CIERRE	102
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
BIBLIOGRAFIA	107

DEDICATORIA

Este trabajo de tesis, le dedicó con todo mi corazón a mis padres, hermanas y a todos mis familiares que me han apoyado a terminar mi carrera profesional.

A todos mis compañeros y amigos, que han sido parte fundamental de todo este proceso de aprendizaje.

Edwin Romero

AGRADECIMIENTO

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento, a todas las personas que han contribuido, en la tarea de revisar y crear este trabajo de Tesis.

Agradezco a Dios, a mi Director de Tesis Ing. Luis Alberto Romo Vélez, quién me apoyó en la realización de este trabajo.

Agradezco de manera especial a mis padres, que me han apoyado para cumplir con esta importante meta.

Edwin Romero

INDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1 Ubicación del taller de colisiones	9
Fig. 2.2 Urbanizaciones asentadas en el sector de Challuabamba	10
Fig. 2.3 Suelo arcilloso propio del sector donde se asienta el taller de colisiones.....	11
Fig. 2.4 Distancia desde el taller de colisiones Autohyun hacia el rio Paute.....	13
Fig. 2.5 Vista de la flora del sector donde se ubica el taller de colisiones “Autohyun” ..	14
Fig. 2.6 Índice de población de la parroquia Llacao	14
Fig. 2.7 Vista exterior de la empresa Adelca.	16
Fig. 2.8 Vista interna de Petrocomercial	16
Fig. 2.9 Vista exterior de la empresa “Pre-fabricados del Austro”	17
Fig. 2.10 Bodegas destinadas al almacenaje de repuestos automotrices.	18
Fig. 3.1 Espacio físico del taller de colisiones	19
Fig. 3.2 Falta de organización con respecto a los desechos solidos.....	20
Fig. 3.3 Tablero principal (TP)	21
Fig. 3.4 Toma corrientes de 110 y 220 V	22
Fig. 3.5 Acopio de aceites usados en zona inadecuada.....	24
Fig. 3.6 Puerta principal que permite la ventilación natural	25
Fig. 3.7 Sistema de ventilación del plano aspirante.	26
Fig. 3.8 Sistema de ventilación de la cabina de pintura express	27
Fig. 3.9 Cabina de pintura Conquer.	28
Fig. 3.10 Laboratorio de pintura.	29
Fig. 3.11 Lámparas de sodio.	32
Fig. 3.12 Iluminación en la cabina de pintura Conquer	33
Fig. 3.13 Iluminación en la cabina express.	34
Fig. 3.14 Distribución de extintores del taller de colisiones	36
Fig. 3.15 Trabajos de pintura en la cabina express	37
Fig. 3.16 Señalización deficiente	38
Fig. 3.17 Medición de ruido en el taller colisiones Challuabamba	40
Fig. 3.18 Equipo de protección personal para latonería y pintura.	41
Fig. 3.19 Circuito del taller de colisiones Autohyun.	42

Fig. 3.20 Compresor volumétrico Porten, enfriador, tanquede almacenamiento.....	43
Fig. 3.21 Tanque de reserva diésel para la cabina Conquer.....	44
Fig. 3.22 Vista interna del área operativa	46
Fig. 3.23 Área administrativa del taller de colisiones Challuabamba.....	47
Fig. 3.24 Flujograma de la operación de taller de colisiones.....	59
Fig. 3.25 Banco de enderezado (golpes fuertes).	61
Fig. 3.26 Laboratorio de pruebas de pintura	64
Fig. 3.27 Laboratorio de pruebas de pintura	64
Fig. 3.28 Cabina de pintura express	66
Fig. 3.29 Cabina de pintura KONQUER	67
Fig. 5.1 Rombo de Identificación Norma INEN 2266	90
Fig. 5.2 Condiciones de etiquetado	96
Fig. 5.3 Pictogramas de etiquetado peligros físicos.....	96
Fig. 5.4 Pictogramas de etiquetado peligros de la salud	97
Fig. 5.5 Pictogramas de etiquetado peligros de la salud y riesgos del medio ambiente ..	97

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Resumen de circuitos del taller de colisiones	22
Tabla 3.2 Balance de cargas.....	23
Tabla 3.3 Carga / balance y datos generales de carga del taller de colisiones	24
Tabla 3.4 Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares.....	30
Tabla 3.5 Medición de iluminación en el área operativa	32
Tabla 3.6 Medición de iluminación en la cabina Conquer.....	33
Tabla 3.7 Medición de iluminación en la cabina express	34
Tabla 3.8 Medición de iluminación en la cabina express	35
Tabla 3.9 Elementos de seguridad e higiene entregados al personal	36
Tabla 3.10 Límites permisibles de exposición para un operario.....	38
Tabla 3.11 Límites permisibles de exposición para un operario.....	39
Tabla 3.12 Especificaciones técnicas del compresor, enfriador y almacenamiento.	42
Tabla 3.13 Cargas del sistema neumático	43
Tabla 3.14 Herramientas automáticas para carrocería	47
Tabla 3.15 Herramientas automáticas para pintura	48
Tabla 3.16 Herramientas manuales para carrocería	48
Tabla 3.17 Herramienta manual para pintura.....	48
Tabla 3.18 Herramienta manual para mecánica	49
Tabla 3.19 Herramienta de uso general para carrocería.....	49
Tabla 3.20 Herramienta de uso general para pintura	49
Tabla 3.21 Herramienta de uso general para mecánica.....	50
Tabla 3.22 Herramientas de uso individual para carrocería.....	50
Tabla 3.23 Herramientas de uso individual para pintura	52
Tabla 3.24 Herramientas manuales para carrocería	53
Tabla 3.25 Herramienta manual para pintura.....	54
Tabla 3.26 Herramienta Manual para electromecánica.....	55
Tabla 3.27 Equipos de uso general	55
Tabla 3.28 Equipos para reparación, Bancadas – carrocería	56
Tabla 4.1 Importancia de los impactos	71

Tabla 4.2 Matriz de identificación de impactos	72
Tabla 4.3 Matriz de identificación de impactos físicos.....	75
Tabla 4.4 Matriz de identificación de impactos socioeconómicos	76
Tabla 4.5 Matriz de impactos en la fase de operación (lavado y reparación).....	77
Tabla 4.6 Matriz de impactos en la fase de operación (enderezada y pintura)	78
Tabla 4.7 Matriz de impactos en la fase de operación (solda y control).....	79
Tabla 4.8 Matriz de impactos en la fase de operación (entrega).....	80
Tabla 4.9 Matriz de impactos en la fase de cierre.....	81
Tabla 4.10 Matriz de impactos en la fase de cierre de operación	82
Tabla 0.11 Impactos positivos y negativos del Taller de Colisiones Autohyun	83
Tabla 0.12 Categorización de los impactos en el Taller de Colisiones Autohyun.....	83
Tabla 5.1 Resumen de gastos por prevención y mitigación.....	92
Tabla 5.2 Colores señalización de seguridad INEN 3864.....	95
Tabla 5.3 Dimensiones capacidad de envases.....	95
Tabla 5.4 Actividades de control y monitoreo	98

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Archivo digital Matriz de levantamiento de información
Anexo 2: Archivo digital Sistema eléctrico del taller de colisiones Challuabamba
Anexo 3: Archivo digital Sistema neumático del taller de colisiones Challuabamba
Anexo 4: Archivo digital Sistema de iluminacion del taller de colisiones Challuabamba ..

**PROPUESTA DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO
POR LA OPERACIÓN DEL TALLER DE COLISIONES AUTOHYUN EN EL
SECTOR CHALLUABAMBA**

RESUMEN

El presente estudio parte de la idea de establecer una línea base de la situación medioambiental del taller de colisiones Autohyun y así determinar los impactos generados por efecto de las actividades de enderezado y pintado. El objetivo de la investigación consiste en elaborar una propuesta de mitigación ambiental causada por la operación del taller de colisiones. Como primer paso se inter-relacionó la actividad del taller con las entidades que lo regulan, la metodología aplicada inicia con el levantamiento de información con inspecciones “*in situ*”, y mediante una matriz de doble entrada se estructura el plan de manejo ambiental que propone las acciones necesarias a tomar, los resultados evidencian que el medio físico es la zona más expuesta ante la operación del taller de colisiones.

Palabras Clave: Estudio, evaluación, ambiental, impacto, colisiones, plan, manejo.



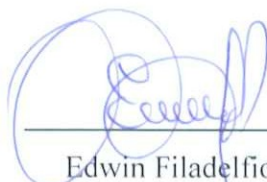
Luis Alberto Romo Vélez

Director de tesis



Diego Francisco Torres Moscoso

Director de Escuela



Edwin Filadelfio Romero Peña

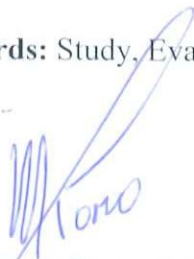
Autor

**PROPOSAL TO MITIGATE THE ENVIRONMENTAL IMPACT CAUSED BY
THE OPERATION OF AUTOHYUN COLLISION REPAIR WORKSHOP IN
THE SECTOR OF CHALLUABAMBA**

ABSTRACT

This study arises from the idea of establishing a starting point in regard to the environmental situation of Autohyun collision repair workshop, so as to determine the impacts generated as a result of straightening and painting activities. The purpose of the research is to develop a proposal for environmental mitigation caused by the operation of the collision workshop. First, the activity of the workshop was interlinked with the agencies that regulate it. The methodology applied starts with information gathering by "in situ" inspections; and an environmental management plan is structured through a double entry matrix that proposes the necessary action to be taken. The results demonstrate that the physical environment is the most exposed area in the operation of the collision repair workshop.

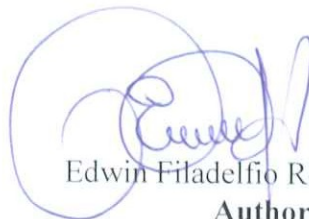
Keywords: Study, Evaluation, Environmental, Impact, Collisions, Plan, Management.



Luis Alberto Romo Vélez
Thesis Director



Diego Francisco Torres Moscoso
School Director



Edwin Filadelfio Romero Peña
Author



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
Dpto. Idiomas



Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

Romero Peña Edwin Filadelfio
Trabajo de Graduación
Ing. Luis Alberto Romo Vélez
Mayo, 2016

**PROPUESTA DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO
POR LA OPERACIÓN DEL TALLER DE COLISIONES AUTOHYUN EN EL
SECTOR CHALLUABAMBA**

INTRODUCCIÓN

Autohyun es una empresa establecida desde el año 2006, cuya razón social es la comercialización de vehículos y servicio de postventa de la marca Hyundai, el proyecto taller de Colisiones Autohyun Challuabamba ofrece sus servicios a la zona del austro desde el 2014, la AEADE (Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador) reporta que la provincia del Azuay desde el año 2012 al 2014 registró en promedio el 5.89% de las ventas de vehículos a nivel nacional y Hyundai como tal ocupa el 3er lugar con el 9.14%, la tendencia a requerir servicios de un taller de colisiones es muy evidente y representa un gran potencial en el parque automotriz regional, las necesidades del mercado y los objetivos estratégicos de la empresa de incrementar la productividad del negocio justifican la inversión y al mismo tiempo, generan una consecuencia ambiental si no se cuenta con un proyecto integral.

Esta carrocería presenta un acceso exclusivo para personas con movilidad reducida, el

El taller de colisiones Challuabamba actualmente ofrece un servicio personalizado en cuya administración no se ha considerado un estudio base que le permita establecer la situación real medioambiental en la que ejecutan sus operaciones, razón que ha motivado a realizar este estudio con el propósito de establecer una interrelación entre las actividades del taller y el impacto al medio ambiente que genera el mismo.

La “Propuesta de mitigación del impacto ambiental causado por la operación del taller de colisiones Autohyun en el sector Challuabamba” refleja la síntesis de la investigación abordando las conceptualizaciones de la temática a través de leyes y políticas vigentes que lo regulan y en las que se fundamentó el estudio, una descripción de la línea base del proyecto contextualizando medio físico, biótico, socio económico, cultural y áreas ambientales sensibles enlazadas a la situación actual del taller y los procesos de la operación, la identificación y evaluación de los impactos ambientales y socioeconómicos están basados en la aplicación de una matriz de doble entrada que sustenta la investigación para extraer resultados y propuestas, con ello se propone elaborar el programa de prevención, mitigación y compensación, propuestas que están enlazadas con programas de salud y seguridad ocupacional, manejo de residuos, capacitación y programa de monitoreo.

CAPITULO I

ANALISIS DE LA NORMATIVA APLICADA

1.1 Marco Legal Ambiental de Referencia

La Normativa ambiental ecuatoriana contempla los principios y orientaciones que deben manejar las personas naturales o empresas en beneficio de cuidar el medio ambiente, articulando esta normativa con lo que dicta la Constitución de la República del Ecuador. Abordar en los siguientes acápites el marco legal medioambiental, aportará el cumplir con los objetivos propuestos en esta investigación, afianzando los conocimientos teóricos enfocados a la propuesta de estudio, considerando que las actividades del taller están supeditadas y respaldadas por una serie de leyes y normativas que regulan el manejo medioambiental en el país.

A continuación se hace un repaso a las regulaciones ambientales, que están relacionadas con el propósito de la investigación:

El artículo primero la Ley de Gestión Ambiental (2004) señala que:

“Es la responsable de establecer los principios y directrices de política ambiental, así como de determinar “las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia”

El art. 8 de la misma Ley señala:

“Se establece que es el Ministerio del Ambiente la entidad responsable de asumir la autoridad ambiental, la misma que “actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus

competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado”

Dentro de la propia Ley de Gestión Ambiental (2004) están fijados los elementos que todo sistema de manejo ambiental debe poseer. Al respecto:

“Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente”

El taller de colisiones Autohyun Challuabamba acorde a la clasificación (CCAN) “*Catalogo de Categorización Ambiental Nacional*”, se encuentra dentro de la categoría II de bajo impacto, cuya actividad refiere a “Mantenimiento de carrocerías de automóviles, pintura y reparación interior”

Cabe agregar que es importante la consideración de cada uno de estos aspectos si se quiere ejecutar un sistema o un proceso de remediación medioambiental efectivo y completo.

La propuesta de mitigación considerará el impacto que pueden estar ejerciendo ciertos desechos producidos por las actividades del taller de colisiones, es necesario considerar que en la norma INEN 2266 (2010) señala a que se considera desechos peligrosos:

“Desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas o tóxicas, que representen un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes”

Las actividades del taller de reparación de colisiones generan ciertos desechos que pueden estar considerados dentro de la clasificación señalada.

Es importante identificar las normativas ecuatorianas en relación al uso del suelo existe la Norma de Calidad Ambiental del recurso Suelo (2010) en ella se ha planteado como objetivo principal el preservar o conservar la calidad del recurso suelo con el fin de *“salvaguardar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general”*. Esta misma normativa define a una descarga contaminante como la:

“Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas, sustancias o desechos, en forma continua, intermitente o fortuita, que contaminen o alteren la calidad de un cuerpo receptor. A efecto de esta norma, se refiere como cuerpo receptor al recurso suelo”.

En la misma normativa establece que: *“(...éstas deberán realizarse en espacios pavimentados e impermeabilizados, siendo injustificado el verter los residuos aceitosos o disponer los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con estas sustancias sobre el suelo)”* Norma de Calidad del Recurso del Suelo. (2010, Art. 4.1.2.4).

Los residuos vertidos por el taller de reparaciones serán eliminados a través de los métodos fijados en las distintas normas técnicas vigentes en el Ecuador. “Los aceites minerales usados y los hidrocarburos de petróleo desechados serán considerados sustancias peligrosas. Norma de Calidad del Recurso del Suelo. (2010, Art. 4.1.2.4).

Cada una de las normativas y reglamentos señalados hasta aquí deberán ser considerados al momento de la implementación de un sistema de control ambiental, así como durante el plan de mitigación a ejecutar. A su vez, se encuentran respaldados y en línea con lo señalado en la Constitución de la República del Ecuador en relación a la normativa ambiental, aspectos que serán descritos de modo general en el acápite siguiente.

1.2 Marco Constitucional

El Título VII correspondiente al Régimen del Buen Vivir, Capítulo segundo “Biodiversidad y Recursos Naturales”, art. 395 señala los principios ambientales reconocidos en la Constitución del Ecuador 2008:

1. *El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.*
2. *Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional.*
3. *El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución, y control de toda actividad que genere impactos ambientales.*
4. *En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.*

Se destacan aspectos como la obligatoriedad de todas las personas, naturales y jurídicas en cumplir y respetar las políticas de gestión ambiental, eso incluye a talleres de reparación como es el caso de “Autohyun”.

El artículo 396 apunta a la responsabilidad del Estado por adoptar las políticas pertinentes que eviten los impactos ambientales negativos, siempre que exista certeza del daño ocurrido. Si existiese alguna duda con respecto al impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. Con respecto a esta temática se agrega:

“La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de (...) uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles”.

El artículo anterior destaca la responsabilidad de restaurar, prevenir y mitigar el daño ambiental causado por tal o cual acción que tienen todas las personas jurídicas, por lo que la presente propuesta responde a esta exigencia constitucional. Para tener una idea de las acciones que el estado puede asumir contra los operadores que producen el daño ambiental, es necesario citar el artículo 397:

“En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental”.

Es preferible prever aquellas situaciones que produzcan un impacto ambiental severo, así como los consiguientes daños, pues las consecuencias penales y económicas pueden ser muy grandes.

Con el fin de garantizar derechos individuales y colectivos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a realizar y permitir las siguientes acciones, según el art. 397, Capítulo segundo Biodiversidad y recursos humanos señala:

- 1. “Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.*
- 2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.*
- 3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.*

4. *Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.*
5. *Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad”*

Hay que tener en cuenta lo señalado en el artículo 398, donde se establece que cualquier decisión estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, siendo esta última debidamente informada. A esto hay que agregar que:

“El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos. (...) Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la Ley”.

Finalmente, en la Sección séptima Biosfera, Ecología urbana y Energías alternativas, artículo 413 se establece que:

“El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua”.

En base a lo expuesto, se puede evidenciar, por una parte, la clara y exigente normativa a la que se debe la presente propuesta de mitigación, y, a su vez, las concordancias que existen entre lo señalado en las leyes, normativas y en la propia Constitución de la República del Ecuador, con los objetivos perseguidos en el estudio a desarrollarse.

CAPITULO II

LINEA BASE DEL PROYECTO

En este capítulo se abordará la descripción de la línea base en referencia al taller y su ubicación. Esta descripción se enfoca a las características particulares del taller y su entorno, tal información será de real importancia al momento de establecer el programa de mitigación ya que especifica las áreas expuestas por la operación del taller.

El taller de colisiones Autohyun se encuentra al noroeste de la ciudad de Cuenca en la vía Panamericana km 13,5 perteneciente a la parroquia Llacao del cantón Cuenca (Fig.2.1) geográficamente se ubica entre los $2^{\circ}50'37.0''$ Sur $78^{\circ}53'47.5''$ longitud Oeste.



Fig. 2.1 Ubicación del taller de colisiones

Fuente: <https://www.google.com.ec/maps>

2.1 Descripción Medio Físico

2.1.1 Climatología

La Municipalidad de Cuenca. (2010) señala que:

“El sector de Challuabamba se encuentra dentro de la región bioclimática Sub – húmedo Templado. La temperatura media anual en el territorio oscila entre los $13,87^{\circ}\text{C}$ y $15,70^{\circ}$

C. La región Sub – húmedo Temperado se ubica entre las altitudes 2000 y 3050 m.s.n.m.
Se ubica entre las altitudes 2.320 a 2.838 m.s.n.m”

A continuación en la (fig. 2.2) muestra el entorno en donde está ubicado el taller.



Fig. 2.2 Urbanizaciones asentadas en el sector de Challuabamba

Fuente: <https://www.google.com.ec/maps>

2.1.2 Tipos de suelo

La Municipalidad de Cuenca. (2010) señala que:

“Depósitos de ladera y de pie de talud con materiales que han sufrido poco transporte, son muy heterogéneos dependiendo de la zona y el fenómeno inestable que les dio origen: deslizamientos, derrumbes, flujos, etc. De manera general se componen de mezclas heterogéneas de bloques y fragmentos angulares y sub-angulares en matriz limo arcillosa con micro-fragmentos”

El tipo de suelo del sector contiene un suelo arcilloso cuya capa superficial es de menos de 20 cm de espesor, este es un suelo relacionado con afloramientos de este material duro poco meteorizado y erosionado, se caracteriza por afloramientos y por falta de agua, por

lo que no es recomendable ningún uso para este tipo de suelo, ver representación en la figura 2.3.



Fig. 2.3 Suelo arcilloso propio del sector donde se asienta el taller de colisiones.

Fuente: <http://el-suelo.galeon.com/imagenes/suelo1.jpg>

2.1.3 Orografía

Es eminentemente montañosa, está atravesada en la dirección noreste-suroeste por la Cordillera de los Andes. Paralelo al macizo de Jadán sobre Challuabamba, se levanta el cerro Pachamámac que avanza hasta Ayancay, sobre el río del mismo nombre, incorporado al sistema Burgay - Azogues del cantón de este nombre.

2.1.4 Calidad del agua

Peñañiel, (2014) señala que:

“A la calidad del agua del Río Tomebamba mediante la aplicación de dos modelos de índices de calidad (ICA & I-NSF) concluyó que a lo largo de los tramos de estudio se muestra un deterioro a medida que el río avanza su recorrido. El índice de calidad ICA establece que en el sector de Challuabamba existe una contaminación continua. Según los criterios de usos del agua del río relacionados con los valores del ICA, muestran que para el abastecimiento de agua en estiaje e invierno se requiere de un mayor tratamiento excepto en el sector de Challuabamba en esta actividad se vuelve ambigua. Las actividades recreativas pueden darse sin ningún problema en la época lluviosa, mientras que en estiaje son aceptables pero no recomendables para todos los tramos limitándose su aplicación en Challuabamba. Según la composición hidrogeoquímica el agua del río

Tomebamba puede catalogarse como un agua carbonatada; de baja mineralización, de poca capacidad de amortiguamiento, blanda, y ligeramente ácida. La turbiedad y el color se afectan por la erosión de la corriente o por actividades antropogénicas, pero otros parámetros químicos presentes en ella como: el fósforo y todas las formas de nitrógeno, estarán presentes como resultado de la contaminación orgánica, y constituyen buenos indicadores de polución. El elevado nivel de coliformes, limita considerablemente los usos del agua”.

2.1.5 Distancia del taller al río más cercano

El taller de colisiones Autohyun Challuabamba está ubicado a una distancia aproximada en línea recta de 376.57 metros al río más cercano, ver figura 2.4, el cual a su vez estaría propenso a sufrir una posible contaminación, dentro del presente estudio se definirán cuáles son las áreas susceptibles a posibles impactos generados por la operación del mismo.

Punto A: Ubicación del taller de colisiones Autohyun 2°50'37.0" Sur - 78°53'47.5" longitud Oeste con una altura de 2362 msnm.

Punto B: Distancia más cercana en línea recta al río Paute 2°84'64.8" Sur -78°53'47.5" longitud Oeste con una altura de 2340 msnm.

Entre el taller de colisiones y el río paute existe una pendiente de 13.81°, a continuación ilustramos la distancia referida siendo este uno de los puntos relevantes a tomar en consideración para dicho proyecto con una altura de 2340 msnm.



Fig. 2.4 Distancia desde el taller de colisiones Autohyn hacia el rio Paute.

Fuente: <https://www.google.com.ec/maps>

2.1.6 Uso del suelo

Acorde a las ordenanzas emitidas por el municipio de Cuenca el taller de colisiones Autohyn está instalado en zona permitida, su uso de suelo lo permite y su actividad consta en la licencia urbanística como industria de mediano impacto tipo A, esto se puede evidenciar en el anexo 8 de la ordenanza municipal, actualización, complementación y codificación del plan de ordenamiento territorial del cantón Cuenca, además en la categorización del Acuerdo ministerial 006 del 2011 registra categoría II, considerado bajo impacto.

2.2 Descripción del Medio Biótica

Municipalidad de Cuenca, (2010) afirma que: Según el mapa de zonas de vida de Holdridge, el sector de Challuabamba pertenece a una sola zona de vida: bosque seco Montano Bajo (bsMB). Su vegetación natural está representada por: nogal (Junglas neo-tropical), capulí (*Prunus serótina*), moras (*Rubus* sp), guaba (*Inga* sp), chilca (*Baccharis* sp) *Cassia* sp y *Agave* sp. En las riberas de los ríos predominan el aliso (*Alnus jorullensis*) y sauces: (*salix humbolthiana*). En las zonas erosionadas y en los bosques de eucalipto existen retamas (*Spartium junceum*), Chamana (*Duodonea viscosa*), Shadan (*Dalea*, sp).

Especies más comunes y las que ecológicamente regulan la temperatura y las fuentes hídricas.

A continuación ilustramos la zona donde está ubicado el Taller de colisiones Autohyun (fig. 2.5) su flora y fauna en su mayoría consta de árboles de pinos y eucaliptos.



Fig. 2.5 Vista de la flora del sector donde se ubica el taller de colisiones “Autohyun”

2.3 Medio Socio Económico Cultural

Según datos del último censo realizado por INEC en el 2010 la población general está integrada por un total de 5,342 personas, conformado por hombres con el 46,5 % y mujeres el 53,5 %, a nivel cantonal representan el 1,06 % de la población de Cuenca, ver figura 2.6.



Fig. 2.6 Índice de población de la parroquia Llacao

Fuente: www.inec.gob.ec

2.3.1 Actividad económica

Según Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Llacao. Municipalidad de Cuenca. (2010). La agricultura y ganadería, son actividades que tradicionalmente se han dedicado los habitantes de Challuabamba; se cultiva toda clase de cereales. No existen otras fuentes de trabajo, principalmente para los varones, de ahí que se buscan fuera de la parroquia, ocupándose en las fábricas, industrias, talleres artesanales, en la construcción y negocios de la ciudad de Cuenca. La antigua y noble actividad de confección de los sombreros de paja toquilla, aún mantiene ocupadas a un 16 % de las mujeres, la excelente calidad del sombrero, permite su exportación a diferentes países del mundo. El comercio se desarrolla principalmente en la ciudad de Cuenca. En materia económica podemos ver que el 9% personas se dedican a la agricultura y ganadería, el 30% de personas se ocupan en las industrias manufactureras, la administración pública, enseñanza, por otro lado el 9% personas responden al fenómeno migratorio en Challuabamba, en la industria de la construcción responden al 11 % y en el mismo porcentaje de personas se dedican al comercio siendo también un 11%, aquí se incluye a las personas se encuentran ocupadas en la rama de los servicios, como son de transporte y servicio doméstico. (Plan de Ordenamiento Territorial Llacao, 2010).

2.3.1.1 Actividades del entorno

El taller de Colisiones Autohyun Challuabamba está ubicado en una zona industrial en progreso, contiguo se encuentran sentada empresas relevantes que detallamos a continuación:

- ADELCA “Acería del Ecuador.
- Petrocomercial “Terminal de productos limpios de Cuenca”
- Empresa “Pre-fabricados del Austro”
- Bodegas industriales.

2.3.1.1.1 ADELCA “Acería del Ecuador”

Empresa dedicada a la venta de acero de construcción y al proceso del reciclaje de metales como ferrosos, actividad que permite la reutilización de recursos beneficiando al país tanto en lo económico y lo social (fig. 2.7).



Fig. 2.7 Vista exterior de la empresa Adelca.

2.3.1.1.2 Petrocomercial “Terminal de productos limpios de Cuenca”

Uno de los puntos relevantes a tomar en consideración es la ubicación adyacente del Terminal de Productos Limpios de Cuenca.



Fig. 2.8 Vista interna de Petrocomercial

Fuente: Auditoría ambiental del terminal de productos limpios Cuenca.

Entidad que es la encargada de transportar, almacenar y despachar combustible diésel y gasolina para el sur del Ecuador, concretamente para las provincias de Azuay, Cañar, Zamora Chinchipe y Morona Santiago. (fig. 2.8) En esta zona se encuentran los cubetos de almacenamiento.

2.3.1.1.3 Empresa “Pre-fabricados del Austro”



Fig. 2.9 Vista exterior de la empresa “Pre-fabricados del Austro”

Empresa dedicada a fabricación de materiales de construcción pre-fabricados de hormigón como bloques, tubos, postes, productos dirigidos a obras de arquitectura e ingeniería civil (fig.2.9). Esta empresa se encuentra ubicada junto a la panamericana norte la cual tiene menor proximidad al río Paute.

2.3.1.1.4 Bodegas Industriales

Contiguo al taller de colisiones Autohyun Challuabamba se encuentran bodegas destinadas al almacenaje de repuestos automotrices e industriales. Al momento se encuentran desocupadas. (fig. 2.10) Estas bodegas pertenecen al mismo lote de construcción en donde está ubicado nuestro taller de latonería y pintura Autohyun Challuabamba.



Fig. 2.10 Bodegas destinadas al almacenaje de repuestos automotrices.

Se podría decir que el taller de colisiones Autohyun está ubicado en una zona de mediana industria con actividades diversas y utilización de materias primas influyentes como es el caso de materiales pétreos, arena, cemento, platinas, aditivos plastificantes, cauchos, materiales ferrosos, hidrocarburos, entre otros que de cierta forma también generarán impactos si no se aplican las medidas necesarias para mitigarlo.

CAPITULO III

SITUACIÓN ACTUAL DEL TALLER DE COLISIONES

El presente capítulo se enfocará en realizar un levantamiento de información “*in situ*” del taller de colisiones y las áreas que lo constituyen, su distribución, tipo de edificación, maquinaria y herramienta e instalaciones recurrentes y los procesos de la operación del taller.

3.1 Espacio Físico

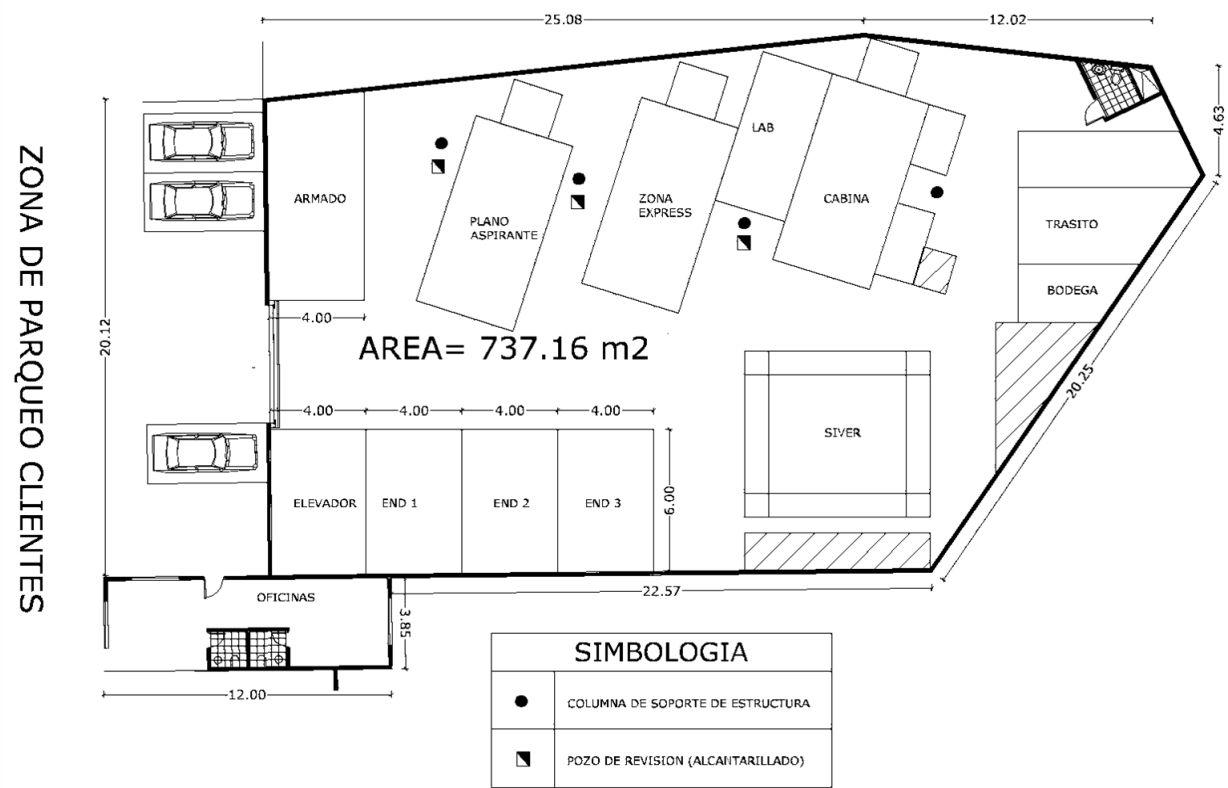


Fig. 3.1 Espacio físico del taller de colisiones

El taller de colisiones Autohyun Challuabamba, posee un espacio físico operativo para el taller de 737.16 m², aquí se encuentran instalados los equipos, herramientas a utilizarse y bahías de trabajo para la operación del taller de colisiones, en otra sección se encuentran las oficinas destinadas para temas administrativos con una área de 46.20 m², entre parqueo y áreas verdes un espacio de 1.050 m² que permiten ubicar cómodamente hasta 10 vehículos, gráficamente lo podemos observar en la figura 3.1

3.1.1 Análisis del área operativa

Se ha considerado el área operativa las zonas donde se prepara el vehículo para ser pintado, zonas de tránsito, elevadores, zona de soldadura, banco de enderezado, zona de armado y bodega de almacenamiento de partes y piezas. En los recorridos realizados por el interior del taller, se observó que no existe una bodega para colocar los desechos sólidos, los que se depositan en un rincón cerca del tablero de distribución de energía eléctrica. No existe una zona apropiada para el lavado de vehículos, dicha función se la realiza en la zona de estacionamiento.

3.1.2 Deficiencias con respecto al lugar de trabajo

Como lo demuestra la figura 3.2 no existe un centro de acopio de desechos sólidos que genera el taller de colisiones Challuabamba, ver figura 3.2.



Fig. 3.2 Falta de organización con respecto a los desechos sólidos

- Falta de organización y clasificación en su bodega de repuestos.
- No existe delimitación de las zonas de trabajo ni zonas de tránsito.

3.2 Instalaciones

3.2.1 Instalaciones eléctricas

La nave industrial donde está instalado el taller de colisiones Challuabamba posee instalaciones eléctricas con línea en media tensión hacia una estación de transformación trifásica de 75 KVA distribuido para las 2 naves existentes, una de ellas es donde está instalado el taller de colisiones en cuyo exterior se encuentra el tablero principal TP, ver en la figura 3.3.



Fig. 3.3 Tablero principal (TP)

Internamente posee instalaciones eléctricas distribuidas con tomas de 120 y 220 voltios para cada puesto de trabajo y su oficina administrativa, ver figura 3.4, estas conexiones están enlazadas a un sistema de malla con puesta a tierra aprobado acorde las normativas impuestas por la empresa eléctrica Centrosur, validado según archivo Autohyun (2014) con aprobación de planos para la construcción de las naves.



Fig. 3.4 Toma corrientes de 110 y 220 V

Desde sus 2 tableros secundarios se distribuye energía para toda el área operativa, la misma que está conformada por instalaciones para la iluminación, toma corrientes (110 / 220 V), funcionamiento de los equipos y herramientas del taller de colisiones como el compresor neumático, plano aspirante, cabina express, elevador hidráulico y cabina Conquer, Spoter, soldadora, etc. estos últimos considerados circuitos especiales, ver anexo “Sistema eléctrico taller colisiones” el cual consta de mayor detalle grafico de su distribución, a continuación se resume en la tabla 3.1 los circuitos existentes.

Tabla 3.1 Resumen de circuitos del taller de colisiones

CIRCUITOS	CANT.	VOLTAJE (V)	# FASES	DEMANDA (W)
Iluminación 120 V	3	127	1F2C	1951.6
Iluminación 220 V	2	220	2F3C	3600
Tomacorrientes 120 V	3	127	1F2C	980
Tomacorrientes 220 V	0	220	2F3C	0
Especiales	15	220	3F4C	48200
TOTAL (W)				54732

Fuente: Base de datos Autohyun.

Una vez hecho el levantamiento de información y verificadas las potencias de cada herramientas instalada en el taller se realizó el cálculo de carga total instalada y su demanda máxima, lo cual se resume en el tabla 3.2 acotando las cargas aplicadas a los tableros internos TDS1 “tablero de distribución secundario 1” y el TDS2 “tablero de distribución secundario 2” y por ende obtenemos el valor total.

Tabla 3.2 Balance de cargas

BALANCE DE CARGAS				
N° TABLERO	TIPO DE CIRCUITO	FASES		
		R	S	T
TDS1	CIRCUITO DE ILUMINACIÓN 1	1600		1600
	CIRCUITO DE ILUMINACIÓN 2		2000	2000
	CIRCUITO DE ILUMINACIÓN 3			70
	CIRCUITO DE TOMACORRIENTES 1	420		
	CIRCUITO DE TOMACORRIENTES 2			210
	CIRCUITO ESPECIAL 1	400	400	
	CIRCUITO ESPECIAL 2 (Elevador)	800		800
	CIRCUITO ESPECIAL 3 (Soldadora 1)	4000	4000	4000
	CIRCUITO ESPECIAL 4 (Soldadora 2)	3000	3000	3000
	CIRCUITO ESPECIAL 5 (Soldadora 3)	3000	3000	3000
	CIRCUITO ESPECIAL 6 (Siver)		3000	3000
	CIRCUITO ESPECIAL 7 (Reserva)	1000	1000	
TDS2	CIRCUITO DE ILUMINACIÓN 1	986		
	CIRCUITO DE ILUMINACIÓN 2	896		
	CIRCUITO DE TOMACORRIENTES 1			350
	CIRCUITO ESPECIAL 1	800	800	
	CIRCUITO ESPECIAL 2	1200	1200	
	CIRCUITO ESPECIAL 3	5500	5500	5500
	CIRCUITO ESPECIAL 4	5500	5500	5500
	CIRCUITO ESPECIAL 5	5000	5000	5000
	CIRCUITO ESPECIAL 6	5000	5000	5000
	CIRCUITO ESPECIAL 7	5000	5000	5000
	CIRCUITO ESPECIAL 8	5000	5000	5000
	TOTAL	49102	49400	49030

Fuente: Base de datos Autohyun.

De acuerdo a la revisión de planos y verificación de sus tableros de conexión de cada circuito se puede determinar que el balance de cargas entre las fases se encuentran de los niveles permisibles (industria +- 5%), ver tabla 3.3.

Tabla 3.3 Carga / balance y datos generales de carga del taller de colisiones

BALANCE Y DATOS GENERALES DE CARGA					
CARGA / BALANCE	FASE	TENSION (V)	CARGA INSTALADA	DMNC (KVA)	CORRIENTE (A)
	R	127	49102	54.56	210.94
	S	127	49400	54.89	213.50
	T	127	49030	54.48	210.32
CARGA TOTAL INSTALADA (W)				57388	
DEMANDA EN TABLERO GENERAL (KVA)				54.732	
NIVELES DE TENSION (V)				127 / 220	

Fuente: Base de datos Autohyun.

3.2.1.1 Observaciones:

Se observó que los riesgos eléctricos están presentes en el taller, considerando que el acopio para aceites usados se encuentra cerca del tablero de distribución general del taller, tal cual muestra la figura 3.5, siendo esto una amenaza eminente para un conato de incendio.



Fig. 3.5 Acopio de aceites usados en zona inadecuada

3.2.1.2 Deficiencias con respecto a los riesgos eléctricos

- Falta un programa de mantenimiento eléctrico
- No se ha realizado una correcta señalización de los tableros de control.
- Se pudo observar que la demanda actual de cargas está al límite de su capacidad, por lo que se recomienda un rediseño de cargas.

3.2.2 Sistema de Ventilación

La ventilación es una ciencia aplicada al control de las corrientes de aire de un ambiente y el suministro de aire en cantidad y calidad adecuadas como mantener satisfactoriamente su pureza.

3.2.2.1 Ventilación en el área Operativa:

En el taller de colisiones Autohyun no posee ventilación forzada en su área operativa, ver figura 3.6, las emisiones de polvos, neblinas, humos, malos olores, etc., se disipan con la corriente de aire que ingresa por la puerta principal; esta ventilación natural se da por el tipo de construcción.



Fig. 3.6 Puerta principal que permite la ventilación natural

3.2.2.2 Ventilación artificial localizada:

El taller cuenta con maquinaria especial que posee ventilación independiente para evacuación de impurezas y gases, a continuación detallaremos el tipo de sistema que posee cada equipo.

1. Zona de preparación S2000 / Cabina express de pintura VERTA APP1 S2000.

El plano aspirante es la zona de trabajo donde se realiza el preparado del vehículo a pintar incluido el fondeado, la cabina express de pintura generalmente se utiliza en la aplicación de pintura para golpes considerados leves, el objetivo principal de estos equipos es absorber las partículas generadas en el lijado y partículas de pintura que se atomizan en el ambiente.

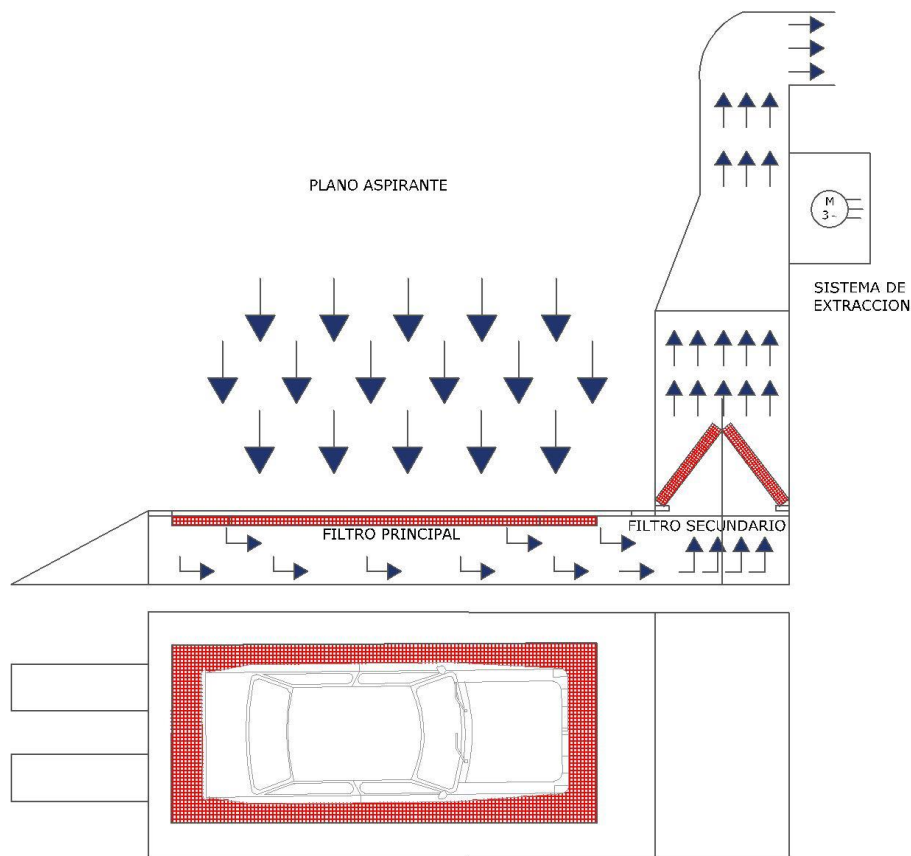


Fig. 3.7 Sistema de ventilación del plano aspirante.

Este sistema de extracción impulsada por su turbina tipo caracol se encarga de aspirar o extraer polvos producido por el lijado, vapores y nieblas de pulverización, esta contiene un piso falso conformado por rejillas metálicas con filtros que atrapan las impurezas, para el caso de la cabina express se aísla el ambiente interno mediante cortinas. El sistema de ventilación independiente genera caudales de succión en la zona principal de aproximadamente 15.000 m³/h de capacidad nominal de caudal y velocidad del aire de 0.2–0.3m/s, ver figura 3.7. Posee un motor trifásico de 5.5 KW que impulsan un sistema de turbinas las cuales generan la absorción de las impurezas generadas en el área de trabajo.

Para el caso de la cabina express su sistema de ventilación se distribuye su potencia para absorción y ventilación ya que puede trabajar en modo recirculación con su respectivo sistema de filtros y mixto, recirculación y evacuación, ver figura 3.8.

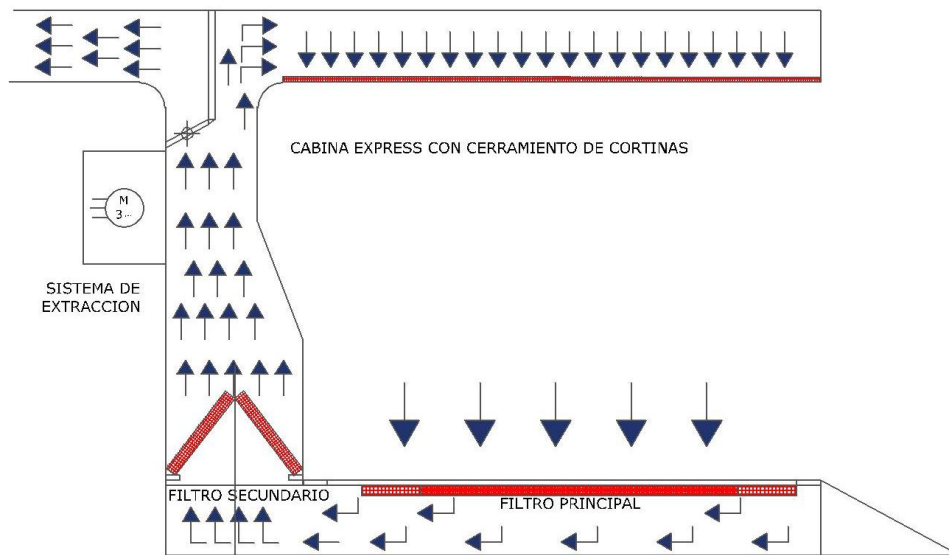


Fig. 3.8 Sistema de ventilación de la cabina de pintura express

2. Cabina de pintura Conquer Poly 7920.

El sistema de ventilación de esta cabina está conformado por 2 turbinas tipo caracol impulsadas por 2 motores de 5.5 KW cada uno para el sistema entrada de aire (caliente o frio), para evacuación y absorción igualmente consta de dos turbinas de las mismas características de las de entrada, su capacidad nominal de caudal de aire es de 32000 m³/h, tanto para ingreso como para salida, esta cabina está dotada con ductos independientes para el quemador de aire, entrada y salida de aire, ver figura 3.9.

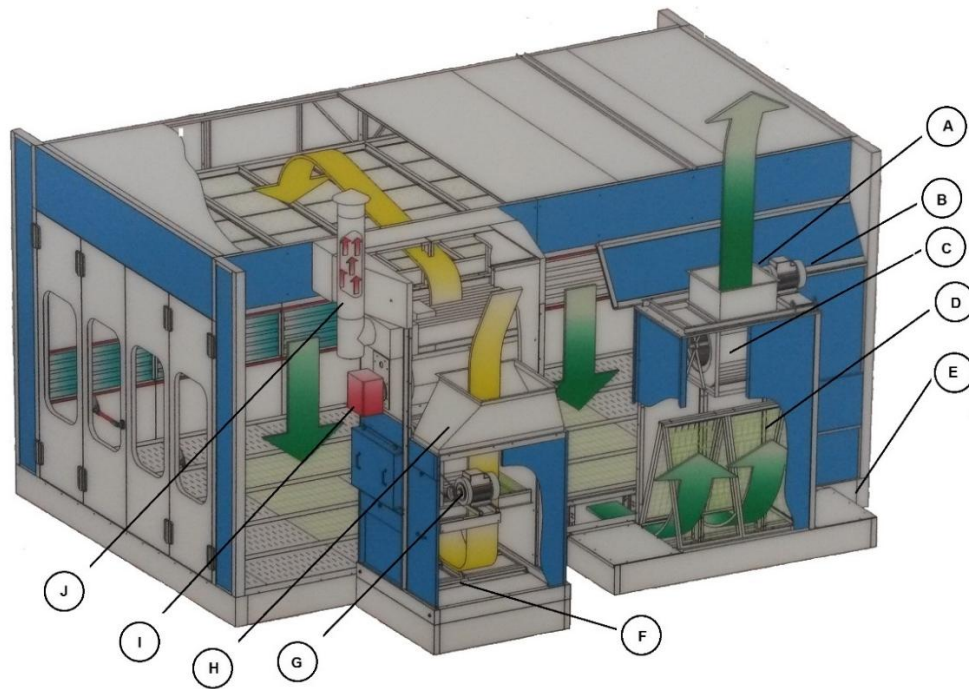


Fig. 3.9 Cabina de pintura Conquer.

Fuente: Manual de la cabina Conquer Poly 7920, Autohyun (2014)

- A: Ductos de salida de aire.
- B: Motor.
- C: Turbina.
- D: Filtros
- E: Base de la cabina
- F: Filtros
- G: Motor.
- H: Toma de aire.

- I: Quemador.
- J: Ductos de evacuación del quemador.

3. Laboratorio de pintura.

Esta es la sección donde se preparan los colores de pintura a utilizar, dispone de una zona destinada específicamente a realizar pruebas de colores, este laboratorio desmontable marca NOVAVERTA de fabricación Italiana, posee las siguientes características técnicas: Su sistema de ventilación está conectado a un motor de 0,25 KW y este posee un pre-filtro entrada de aire 930 x 470 mm para retener las impurezas, su caudal nominal es de 600 m³/h aspirada por un área de 800 x 2100 mm.

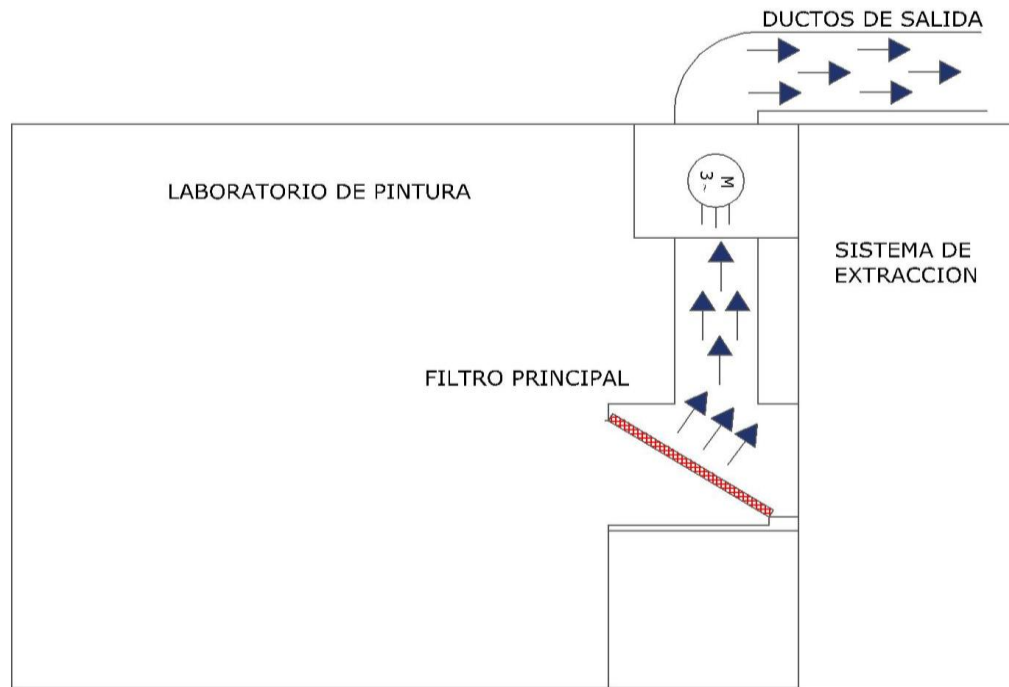


Fig. 3.10 Laboratorio de pintura.

3.2.3 Sistema de Iluminación

Según el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo Art. 56. Iluminación, dentro de los niveles mínimos permisibles menciona lo siguiente: Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores

con seguridad y sin daño para los ojos. Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: Decreto ejecutivo 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (2013).

El área de trabajo operativo del taller cuenta con iluminación natural y artificial, por la accesibilidad y costo se utilizó un Smartphone Samsung S4 GT9195 y la aplicación “LIGHT SENSOR”, dicha aplicación se usó como herramienta de medición sustituyendo al Luxómetro, esta aplicación tiene la facilidad de ser calibrable y su exactitud variará dependiendo de las características del equipo, a continuación describiremos las medición se realizadas en los puntos considerados más relevantes del taller de colisiones por la

actividad que se realiza en las mismas, cabinas de pintura, laboratorio y el área operativa o zona de tránsito.

3.2.3.1 Iluminación natural del taller de colisiones:

Iluminación proporcionada por la energía del sol, su cubierta cuenta planchas traslucidas las cuales facilitan el paso de la luz hacia el taller como muestra la figura 3.11, vale recalcar que los horarios de trabajo hacen que esta sea aprovechada la mayor parte del tiempo excepto para las zonas consideradas claves que se acotaran a continuación.

3.2.3.2 Iluminación artificial del taller de colisiones:

Por otra parte está la iluminación artificial o iluminación eléctrica (Fig. 3.10), este taller cuenta con una instalación dotada de 10 lámparas de sodio tipo campana con potencia de 400 Watts para el área operativa, adicional cuenta con iluminación localizada para las áreas de:

1. Área operativa o zona de tránsito.
2. Cabina express de pintura.
3. Cabina de pintura Conquer.
4. Laboratorio de pintura.

3.2.3.3 Análisis de la iluminación.

Se observó que en la mayor parte de la jornada laboral se utiliza luz natural, esto se debe a dos factores importantes como son el tipo de construcción y el horario de labores.

- Tipo de construcción:

Su cubierta está construida con secciones de planchas traslucidas y sus grandes ventanales a lo largo de sus paredes laterales lo cual permiten el paso de la luz hacia toda el área operativa.

- Horario de labores:

El horario diurno y vespertino (8 am a 17:30 pm) facilita la visibilidad en toda el área operativa excepto en las zonas consideradas estratégicas, resultando poco frecuente hacer uso de la iluminación artificial.

Como parte de este estudio se realizaron mediciones de luminosidad en 4 zonas consideradas relevantes y estratégicas del taller de colisiones las que acotamos a continuación:

3.2.3.4 Luminosidad en el área operativa del taller:

Como se puede observar en la figura 3.11 el taller cuenta con iluminación artificial distribuida a lo largo y ancho de la misma, para la medición de luminosidad se consideraron 5 puntos de la nave (esquinas y centro).



Fig. 3.11 Lámparas de sodio.

Tabla 3.5 Medición de iluminación en el área operativa

TABLA DE VALORES OBTENIDOS EN LA NAVE				
UBICACIÓN		08:30 a. m.		19:30 a. m.
Punto A	min	485	min	1609
	máx.	499	máx.	1973
Punto B	min	565	min	1687
	máx.	495	máx.	1973
Punto C	min	451	min	1477.3
	máx.	539	máx.	1822
Punto D	min	514	min	601
	máx.	537	máx.	1829
Punto E	min	527	min	742
	máx.	629	máx.	885
Total promedio		524.10	Total promedio	1459.83

Las mediciones se realizaron en diferentes horarios, 8:30 am 16:30 pm, el promedio obtenido es de 524.1 luxes en el horario de la mañana y 1459.83 luxes en la tarde, dichos

valor están dentro de los rangos permisibles para “trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía” tal cual lo ilustra la tabla 3.5., vale recalcar que las mediciones variarán dependiendo del equipo de medición y las condiciones del climáticas.

3.2.3.5 Luminosidad en el área cabina de pintura Conquer Poly 7920:

La cabina de pintura posee iluminación artificial independiente figura 3.12, la cual está conformada por 10 lámparas de 4 tubos de neón de 36 watts cada una.

Tabla 3.6 Medición de iluminación en la cabina Conquer

TABLA DE VALORES OBTENIDOS EN CABINA CONQUER			
UBICACIÓN	mínimo	máximo	promedio
Punto A	1181	1448	1314.5
Punto B	1571	1908	1739.5
Punto C	810	1853	1331.5
Punto D	1364	1786	1575
Punto E	509	616	562.5
Total promedio			1304.6

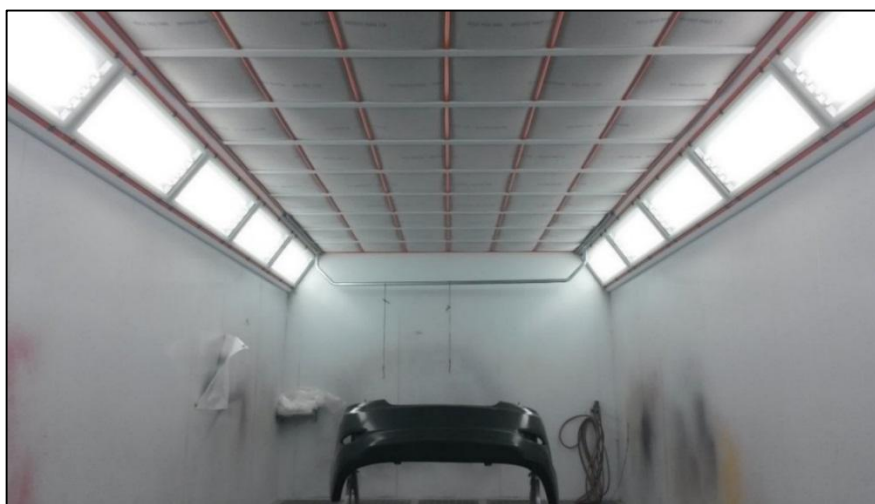


Fig. 3.12 Iluminación en la cabina de pintura Conquer

Las mediciones se realizaron a un solo horario por la particularidad de que su área de trabajo está totalmente aislada de ambiente externo, a continuación en la tabla 3.6

ilustramos el extracto de las mediciones en donde se consideraron 5 puntos de la cabina (esquinas y centro).

3.2.3.6 Luminosidad en la cabina express VERTA APP1 S2000:

La cabina express es la zona destinada para pintura con reparaciones consideradas leves, está posee 4 lámparas con 4 tubos de neón de 36 watts cada una, colocadas en paralelo en las esquinas a lo largo de la zona operativa, ver figura 3.13.



Fig. 3.13 Iluminación en la cabina express.

Tabla 3.7 Medición de iluminación en la cabina express

VALORES OBTENIDOS EN CABINA EXPRESS			
UBICACIÓN	mínimo	máximo	promedio
Punto A	2105	2307	2206
Punto B	1730	2183	1956.5
Punto C	1802	2097	1949.5
Punto D	2250	2271	2260.5
Punto E	605	605	605
Total promedio			1795.5

Para esta zona igualmente se consideraron 5 puntos (esquinas y centro) tomados en diferentes horarios, 8:30 am 19:30 pm. Tabla 3.7, el promedio obtenido es de 1795.5 luxes, comparando con los límites permisibles cumplimos con lo estipulado.

3.2.3.7 Luminosidad del laboratorio de pintura

Esta sección es una de las más importantes conjuntamente con las cabinas, aquí se preparan los colores de pintura a aplicar a los vehículos, entorno a la iluminación posee dos lámparas de techo con 4 tubos fluorescentes de 32 watts cada uno, el banco de pruebas es nuestro punto relevante de esta zona por la importancia del mismo en la operación, a continuación en la tabla 3.8 detallaremos los valores obtenidos.

Tabla 3.8 Medición de iluminación en la cabina express

TABLA DE VALORES OBTENIDOS EN EL LABORATORIO			
UBICACIÓN	mínimo	máximo	promedio
Banco de preparación	1410	1505	1457.5
Punto B	1390	1640	1515
Punto C	1420	1680	1550
Punto D	1338	1570	1454
Punto E	1650	1710	1680
Total promedio			1531.3

Podemos concluir que de todas las mediciones realizadas todas están bajo los parámetros emitidos por el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo Art. 56. Referente a la iluminación, como podemos observar en los promedios no sobrepasan los niveles mínimos permisibles por ende el taller en lo referente a iluminación cuenta con los estándares recomendados por el ente regulador y por nuestro DSEI program III (Dealer Service Environment Improvement) Guía de mejoramiento del medio ambiente del área de servicio, disposición emitida por la empresa representante de Hyundai para el Ecuador.

3.2.4 Sistema y equipos contra incendios

Actualmente el taller cuenta con extintores de polvo polivalente ABC de 10 y 20 Libras distribuidas 2 para el área del taller y 1 para oficinas administrativas de CO₂ ver figura.3.14. El taller además cuenta con un tanque para reserva de agua con capacidad para 30 m³ líquidos a utilizarse para incendios mayores, lamentablemente el sistema aún no se encuentra culminado ya que faltan tuberías y gabinetes en las naves.

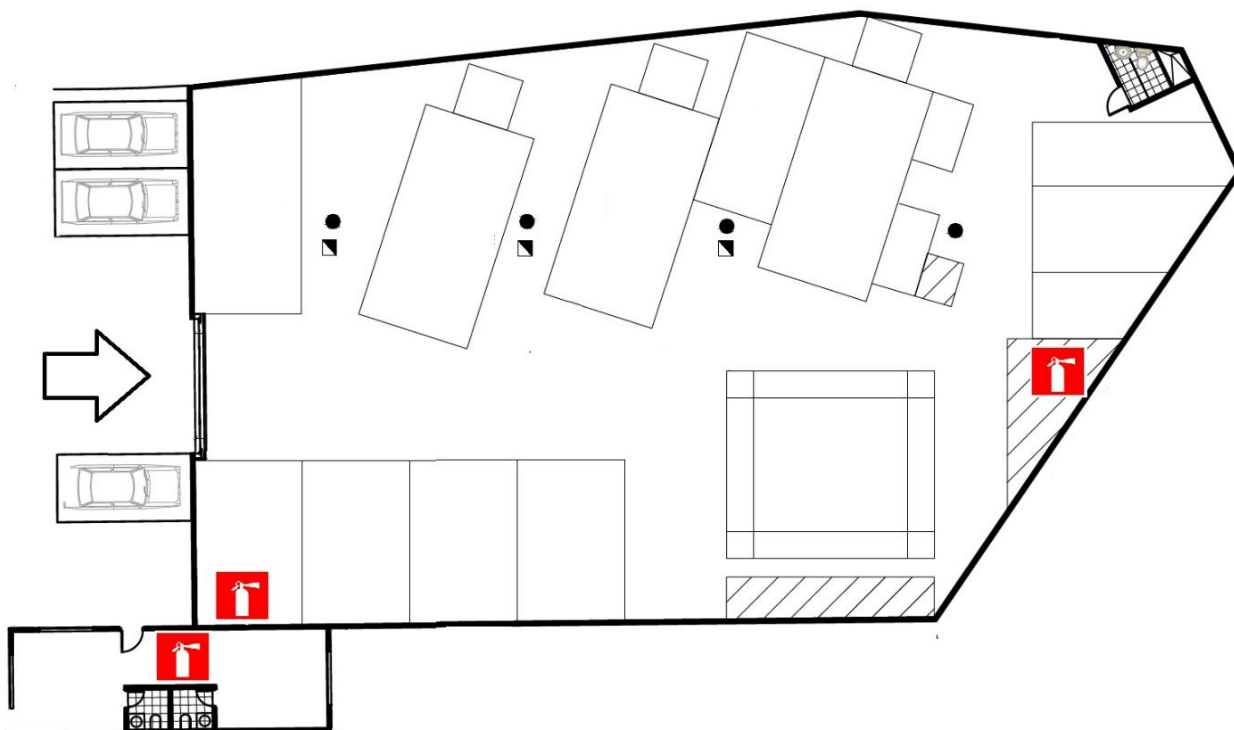


Fig. 3.14 Distribución de extintores del taller de colisiones

3.2.4.1 Equipos de Protección Personal (EPP) del Taller de Colisiones Autohyun

3.2.4.1.1 EPP para protección de los trabajadores

La administración dotó de equipos de protección personal a los trabajadores del Taller de Colisiones Autohyun, pero en la actualidad se encuentran deteriorados y muchos de ellos necesitan sustituirse.

Tabla 3.9 Elementos de seguridad e higiene entregados al personal

Ítem	Equipo para carrocería	Equipo para Pintura	Equipo para Pintura
1	Botas punta de acero	Botas punta de acero	Botas punta de acero
2	Caretas de soldadura	Gafas de protección	Guantes reutilizables
3	Equipo completo de soldador	Guantes de látex	Mascarilla de polvos
4	Gafas de protección	Guantes de nitrilo	Protector auditivo
5	Guantes reutilizables	Mascarilla de carbón activado	Overol
6	Mascarilla de carbón activado	Mascarilla de polvos	
7	Mascarilla de polvos	Protector auditivo	
8	Overol	Overol	
9	Protector auditivo	Overol antiestático	

3.2.4.1.2 Análisis de la Protección Personal

En los recorridos realizados en el interior del taller, se pudo observar que no todos los trabajadores utilizan los EPP, sea esto por desconocimiento de la importancia de su uso, o porque no quieren utilizar, ver figura 3.15 “personal no utiliza traje de pintura ni guantes” lo que genera un alto grado de riesgo para que suceda algún tipo de accidente laboral.



Fig. 3.15 Trabajos de pintura en la cabina express

Se evidencio que sucede en la mayoría de las áreas, falta una concientización general de la importancia del uso de los EPP.

3.2.4.1.3 Deficiencias con respecto al uso de los EPP

- Falta de capacitación al personal para el uso de los equipos de protección personal
- Empoderamiento de los trabajadores hacia una cultura de seguridad

3.2.4.2 Análisis de la señalización de seguridad

3.2.4.3 Estado de la situación actual

Se pudo observar que la señalización de seguridad no es la apropiada, las mismas que no cumplen con las normas de señalización INEN 3864 (2013) en cuanto a su ubicación y dimensiones: ver figura 3.16.



Fig. 3.16 Señalización deficiente

3.2.4.4 Deficiencias detectadas en la señalización de seguridad actual

- La disposición y tamaño de las señales no son las adecuadas.
- Ausencia de señalización de prevención en máquinas que indique riesgos existentes.

3.2.4.5 Análisis del Ruido

De lo Reformado por el Art. 34 en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la tabla 3.10.

Tabla 3.10 Límites permisibles de exposición para un operario

TABLA DE LIMITES PERSMISIBLES DE EXPOSICION	
Nivel sonoro	Tiempo de exposición dB (A-lento) por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Fuente: Decreto ejecutivo 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (2013).

Adicional valdría validar los ruidos generados por impacto, “Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo”, ver tabla 3.11.

Tabla 3.11 Límites permisibles de exposición para un operario

Número de impulsos o impacto Nivel de presión	por jornada de 8 horas sonora máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Fuente: Decreto ejecutivo 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (2013).

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la tabla 3.11, los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

3.2.4.6 Evaluación del nivel de ruido actual

Mediante esta evaluación se pretende identificar el riesgo de exposición al ruido, saber con exactitud el nivel sonoro en las zonas de trabajo y planificar las medidas preventivas a aplicar para que no se vea afectada la salud de los trabajadores expuestos, esta medición se realizó con la ayuda de un Smartphone Samsung S4 GT9195 y la aplicación “SONOMETRO” las mediciones se efectuaron en la zona de enderezado, pintura, armado y su área operativa, cuyos resultados son aceptable, los mismos que están dentro de los límites permisibles, uno de los factores incidentes es que el 95% de sus reparaciones se realizan con sustitución de piezas y no por reparación, el valor promedio en la medición

oscila entre los 39 a 79 dB, para el caso de ruidos por golpes se pudo observar que no se realizan grandes reparaciones por golpes con martillo u otra herramienta y las que se hacen no superan las 100 repeticiones, además su rango en dB está entre los 85 a 100 dB, en la figura 3.17 ilustra una medición.



Fig. 3.17 Medición de ruido en el taller colisiones Challuabamba.

Adicional de los valores recopilados se pudo observar lo detallado a continuación:

- Ninguno de los empleados utilizan protectores auditivos ya sea por la poca exposición o por falta de cultura.
- No tienen conocimiento de la enfermedad que puede provocar el ruido por no estar potencialmente expuesto al mismo.

3.2.4.7 Riesgos por agentes mecánicos

3.2.4.7.1 Herramientas manuales

- **Análisis de golpes con herramientas manuales:** Se pudo observar que los trabajadores del taller, para algunas de sus actividades no utilizan los guantes de protección y gafas, (figura 3.18) lo que puede presentar accidentes por el mal uso de las herramientas manuales o por falta de atención al realizar su actividad.



Fig. 3.18 Equipo de protección personal para latonería y pintura.

Fuente:http://www.elchapista.com/proteccion_personal_obligatoria_chapa_y_pintura.

Es importante la obligatoriedad del uso completo del equipo de protección personal a todo individuo este expuesto ante solventes utilizados en parte del proceso de pintado.

- **Deficiencia con respecto a los golpes con herramientas manuales**
 - Algunas herramientas se encuentran deterioradas.
 - Mal uso de herramientas por falta de conocimientos.

3.2.5 Sistema de Aire Comprimido

La neumática es un elemento fundamental en el campo automotriz ya que racionaliza la operatividad del taller automotriz, hoy en día con la finalidad de reducir costos muchas herramientas ya son neumáticas, por ello, considero que es de vital importancia dar el espacio necesario en cada implementación de un sistema neumático.

El taller de colisiones cuenta con un sistema centralizado de aire comprimido, el cual está conformado por un compresor volumétrico PORTEN trifásico tipo tornillo, un secador

de aire diseñado para brindar un óptimo desempeño en el proceso de remoción de humedad del aire comprimido y así evitar formación de agua por condensación y un tanque de almacenamiento para brindar un caudal constante, a continuación se detallará los datos técnicos obtenidos de las fichas técnicas de los equipos, ver tabla 3.11.

Tabla 3.12 Especificaciones técnicas del compresor, enfriador y almacenamiento.

COMPRESOR		SECADOR / DRYER		ALMACENAMIENTO	
Potencia	20 HP	Presión de trabajo	1 Mpa.	Capacidad	200 gl.
RPM	3535 rpm	CFM	134 cfm	Presión de trabajo	8 bar
CFM máx.	80 cfm	Refrigerante	R22	Temp. de trabajo	150 °C
PSI máx.	125 PSI ò 8 bar	Temp de entrada de aire	± 80 °C	Presión máx.	0.84 Mpa

Fuente: Base de datos Autohyun.

El sistema neumático tiene alimentación trifásica y están enlazados a 11 bajantes distribuidas en las respectivas zonas de trabajo, cada una cuenta con unidades de mantenimiento y llaves de paso independiente, dos de ellas se los utiliza como desfogue y están ubicados en los extremos de la nave, su red neumática tiene la particularidad de ser un circuito en anillo cerrado (fig.3.19), constituyendo la forma de un anillo como línea principal.

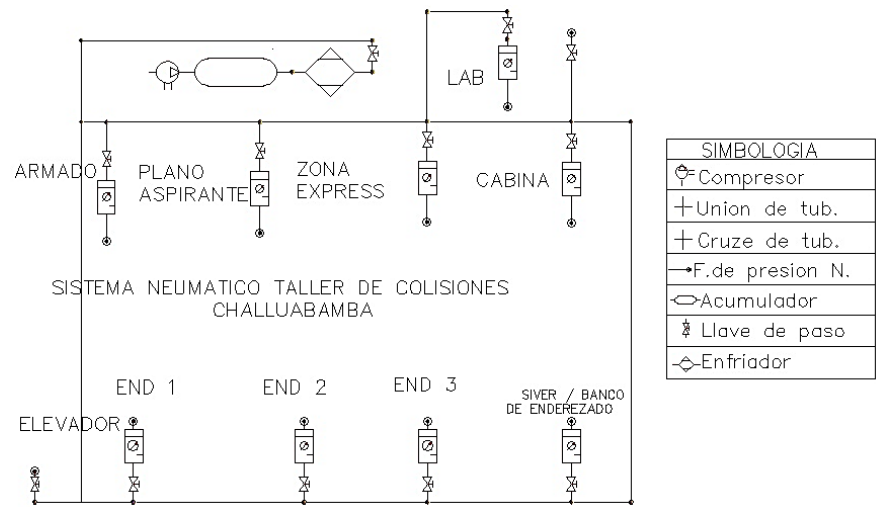


Fig. 3.19 Circuito del taller de colisiones Autohyun.

En el área del taller el factor de uso es de 0.5, para el efectos de cálculo consideramos que el compresor tendrá un coeficiente de demanda del 80%. En la tabla 3.12 se presenta la carga operativa que tendrá que abastecer el compresor.

Tabla 3.13 Cargas del sistema neumático

Elemento	Cant.	Consumo	Consumo total	Factor de consumo
Sierra neumática	2	230 lt./min.	460 lt./min.	230 lt./min.
Despunteadora neumática	2	250 lt./min.	500 lt./min.	250 lt./min.
Taladro neumático	2	400 lt./min.	800 lt./min.	400 lt./min.
Lijadora roto-orbital /carrocería	2	150 lt./min.	300 lt./min.	150 lt./min.
Soplador de aire caliente	1	500 lt./min.	500 lt./min.	250 lt./min.
Lijadora roto-orbital (pintura)	4	150 lt./min.	600 lt./min.	300 lt./min.
Lijadora neumática vibratoria larga	1	400 lt./min.	400 lt./min.	200 lt./min.
Lavadora de pistolas	1	250 lt./min,	250 lt./min.	125 lt./min.
Total de consumo			3.810 lt./min.	1905 lt./min.



Fig. 3.20 Compresor volumétrico Porten, enfriador, tanquede almacenamiento.

3.2.6 Sistema de alimentación de combustible diésel para cabina de pintura Conquer.

Instalación realizada con el fin de almacenar y abastecer de combustible diésel a la cabina de pintura Conquer, su capacidad de almacenamiento es de 500 litros, su montaje está en una torre metálica construida con tubo cuadrado de 2" reforzada en ángulo 1.1/4" x 3mm

a una altura de 2,5 m, para el bombeo posee una bomba periférica de $\frac{1}{2}$ HP anclada a la torre cuyo accionamiento es manual (fig.3.21). Es importante considerar la evacuación de gases generados por la combustión, para ello cuenta con un ducto de salida independiente de expulsión hacia el techo de la nave.



Fig. 3.21 Tanque de reserva diésel para la cabina Conquer.

3.2.7 Instalaciones Agua Potable e Hidrosanitarias

El taller cuenta con estudios hidrosanitarios e instalaciones de agua potable, los mismos que fueron aprobados conjuntamente con los planos arquitectónicos previos a la construcción de las naves industriales en donde está instalado el taller de colisiones Challuabamba. Los desagües provenientes de los aparatos sanitarios son drenados por gravedad en la parte interna de los servicios higiénicos y recolectados en los tramos horizontales por un sistema de cajas de registro e interconectados con tuberías para que sean conducidos hasta empalmar con las redes públicas.

3.2.7.1 Especificaciones de las tuberías y conexiones para agua fría

Son de PVC de clase 10, normalizada, del tipo para empalmar a presión, para sellarse con pegamento PVC del mismo fabricante. Los accesorios finales de cada salida son de fierro galvanizado roscado, del tipo pesado, con adaptadores unión rosca de PVC y protegidos

con una capa doble de pintura anti-corrosiva. Todas las uniones roscadas están selladas con cinta de teflón.

3.2.7.2 Especificaciones de las válvulas de interrupción

Son del tipo llave de bola, de paso completo, sin reducción, fabricadas íntegramente en bronce de fundición anti-porosa. Cuentan con extremos de roca estándar y están instaladas en nichos. Están colocadas entre dos uniones universales galvanizadas y adaptadores a las tuberías de bronce, con neplos galvanizados y adaptadores a las tuberías de PVC.

3.2.7.3 Especificaciones de las válvulas de retención

Fabricadas íntegramente en bronce, del tipo charnela (swing), cuerpo sólido de una sola pieza elaborado para trabajar a 125 lb/pulg² de presión. Están instaladas en posición horizontal y cuentan con extremos de rosca normal, selladas con cinta de teflón.

3.2.7.4 Especificaciones de los registros y sumideros

Son de bronce, de fundición anti-porosa para instalarse con el cuerpo y la tapa o rejilla a ras del piso terminado. Las cajas, sumideros y rejillas están construidas según las indicaciones establecidas en los planos.

3.2.7.5 Especificaciones de las uniones universales

Las uniones universales son de tipo estándar; son fabricadas en acero galvanizado con asiento cónico de bronce, ideales para resistir una presión de trabajo de hasta 125 lbs/pulg², con extremos de rosca normal.

3.2.7.6 Especificaciones de las tuberías para desagüe

Son de Cloruro de Polivinilo no plastificado, para una presión de trabajo de 15 lbs/pulg², del modelo denominado PVC-SAL, diseñados especialmente para desagües, con extremos del tipo espiga y campana para sellado con pegamento especial PVC. Las líneas de desagüe están instaladas con una pendiente mínima de 1% bajando hacia los aparatos.

3.3 Edificaciones

El taller de colisiones está conformado por dos secciones, el área operativa (fig.3.22) y administrativa, en la (fig.3.23) ilustramos la vista externa de la misma. Las especificaciones técnicas acorde a los planos arquitectónicos se detallan a continuación:

- Cimientos: Cimentación de 5 cm
- Estructura: Hierro estructural $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$, columnas y vigas con 3.0 cm.
- Paredes: Ladrillo, cartón y yeso.
- Pisos: Pavimento rígido con losas de 2,5 cm, con resistencia cilíndrica a la compresión $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días.
- Cielos rasos: Cartón yeso
- Cubierta: Planchas de fibrocemento
- Puertas: Aluminio / metálicas
- Ventanas: Aluminio y vidrio
- Enlucido: Cemento y arena
- Pintura: Látex



Fig. 3.22 Vista interna del área operativa

En la siguiente fotografía fig. 3.23 se observa la oficina del jefe de taller colisiones, donde se realiza la planificación operativa del taller y otros procesos administrativos internos, cuenta con los servicios básicos, sala de espera para clientes e internet.

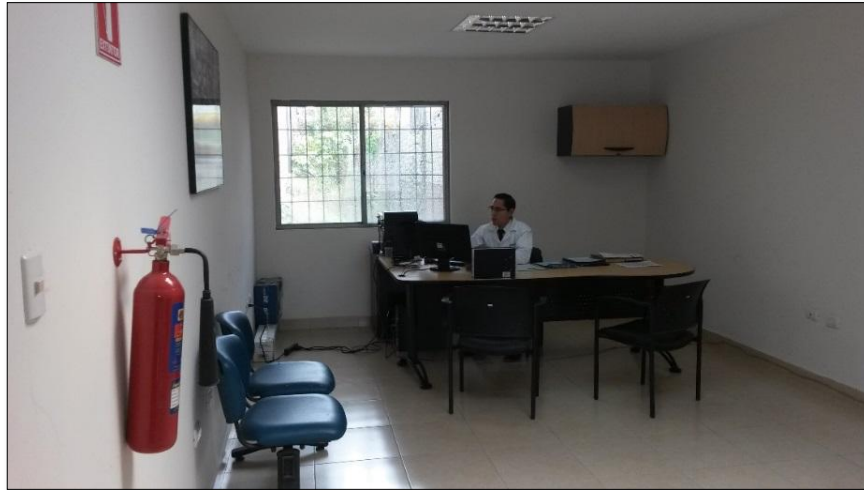


Fig. 3.23 Área administrativa del taller de colisiones Challuabamba.

3.4 Herramientas

Las herramientas que son utilizadas en el desempeño diario del taller de colisiones Autohyun se detallan en los siguientes cuadros acorde al tipo de empleo de cada una de ellas.

3.4.1 Herramienta Automática

Herramienta utilizada para facilitar los trabajos de los operarios cuyo accionamiento puede ser, eléctrico, neumático o hidráulico, a continuación en la tabla 3.14 y 3.15 se describe la utilizada para desarmado de carrocería y la empleada en el proceso de pintura.

Tabla 3.14 Herramientas automáticas para carrocería

HERRAMIENTA PARA CARROCERIA	
DESCRIPCION	CANTIDAD
Despuntadora neumática	2
Lijadora rotorbital	2
Pistola de soplado	5
Pulidora	5
Sierra neumática	2
Soplador de aire caliente	1
Taladro	2

Fuente: El Autor

Tabla 3.15 Herramientas automáticas para pintura

HERRAMIENTA PARA PINTURA	
DESCRIPCION	CANTIDAD
Lijadora rotorbital con aspiración	4
Lijadora tipo taco - corta	1
Lijadora tipo taco - larga	1
Medidor de espesores	1
Pistola de aplicación Barniz	1
Pistola de aplicación Bicapa	1
Pistola de aplicación de anticorrosivos	2
Pistola de aplicación de fondos	2
Pistola de aplicación monocapa	1
Pistola de soplado	4
Pulidora eléctrica (Brilladora)	2
Regla o vasos dosificadores	1

3.4.2 Herramienta Manual

Este tipo de herramienta es la utilizada por los operarios de forma manual o como utensilio, facilita la ejecución de tareas de forma apropiada y sencilla tanto para tareas constructivas o de reparación utilizando menor energía tabla 3.3. Las herramientas facilitan la producción en masa y la aparición de piezas intercambiables, además del incremento en su potencia de trabajo.

Tabla 3.16 Herramientas manuales para carrocería

HERRAMIENTA PARA CARROCERIA	
DESCRIPCION	CANTIDAD
Compás de varas	2
Equipo individual de herramientas	7
Escalonadora	1
Flexómetro	7
Remachadora	1
Sopladora	1
Tijeras para lámina	1

Tabla 3.17 Herramienta manual para pintura

HERRAMIENTA PARA PINTURA	
DESCRIPCION	CANTIDAD
Equipo individual de herramientas	4

Tabla 3.18 Herramienta manual para mecánica

HERRAMIENTA PARA MECANICA	
DESCRIPCION	CANTIDAD
Equipo individual de herramientas	1

3.4.3 Equipos de Uso General

Este tipo de herramienta es aquella que generalmente se utiliza para realizar trabajos de corrección, ver tabla 3.19, 20 y 21, en este caso aplicadas al arreglo completo del vehículo en donde la optimización del tiempo depende principalmente de este tipo de herramienta.

Tabla 3.19 Herramienta de uso general para carrocería

HERRAMIENTA PARA CARROCERIA	
DESCRIPCION	CANTIDAD
Bancada	1
Cadena	4
Elevador	1
Equipo de soldadura mig/mag	1
Equipo para la recogida de chapa	1
Equipo soldadura punto por resistencia	1
Equipo soldadura oxiacetilénica	1
Eslingas o guayas de seguridad	4
Martillo de inercia	1
Mordaza tiro	4
Portos	4
Sistema de medición	1

Tabla 3.20 Herramienta de uso general para pintura

HERRAMIENTA PARA PINTURA	
DESCRIPCION	CANTIDAD
Balanza electrónica	2
Cabina – Horno	1
Central de Aspiración	2
Lámpara de rayos infrarrojos	1
Lavadora de pistola	1
Sistema de Mezclas	1
Zonas de Preparación	1

Tabla 3.21 Herramienta de uso general para mecánica

HERRAMIENTA PARA MECÁNICA	
DESCRIPCION	CANTIDAD
Cargador de Baterías	1
Taladro de Columna	1
Extractor de Humos	1
Elevador	2

3.4.4 Descripción de equipo y herramienta

Los equipos y herramientas generalmente son herramientas de uso personal que sirven como apoyo para realizar las labores del taller, ya sea accionada por una fuerza motriz o por energía neumática o eléctrica, dentro de las herramientas más utilizadas en la operación del taller de colisiones Challuabamba y por el grado de importancia podemos destacar las siguientes:

Tabla 3.22 Herramientas de uso individual para carrocería

HERRAMIENTA AUTOMATICA PARA CARROCERIA		
HERRAMIENTA	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	OPERACIONES
	DESPUNTEADORA NEUMATICA Velocidad de corte: 1800 rpm. Diámetro de la broca: 6 a 8 mm Profundidad de corte: Regulable hasta 4 mm Consumo de aire: 250 lt./min. Presión de trabajo: 6 – 8 kg./cm ² Filtro: Regulador / Lubricador	Retirar puntos de soldadura por resistencia sin perforar la lámina base con gran rapidez y precisión.
	SIERRA NEUMÁTICA Número de ciclos: 10000 rpm Nivel sonoro: 88 dB Presión de trabajo: 6 kg/cm ² Consumo de aire: 230 lt./min. Carrera (recorrido de corte): 10 mm Filtro: Regulador / lubricador Conexión: Acople rápido Accesorios: 1 juego de sierras de 32 dientes/pulg. o Según material.	Cortes en lámina desde 1.5 mm de espesor, usado para diferentes materiales (plástico, aluminio) corte para sustituciones parciales.

	TALADRO NEUMATICO Cap. Mandril (mm) 13 Velocidad Libre (rpm) 750 Largo Total (mm) 270 Peso Total (Kg) 2.9 Conector Aire (BSP) 1/4" Manguera (mm) 8 Presión Trabajo (Kg/cm2) 7 Consumo Aire (Lts/min) 400	Realizar perforaciones en la lámina para procesos de soldadura. Sustituciones parciales.
	PULIDORA ELECTRICA Nivel sonoro máximo: 90 dB Velocidad: 5000 – 10000 rpm. Sistema de fijación del disco por rosca Tensión de alimentación: 120 v.	Eliminación de pinturas de fondo y acabado Operaciones de lijado en lámina y en plástico
	LIJADORA ROTO-ORBITAL NEUMÁTICA (CARROCERIA) Velocidad: 10000 rpm. Diámetro del Plato: Roscado de 5" y 6" Sistema de fijación del disco de lijado Velcro o adhesivo Consumo de aire: 150 lt. /min. Presión de trabajo: 6 kg. /cm2 Nivel sonoro: 80 dB. Filtro: Regulador / Lubricador	Eliminación de pinturas de fondo y acabado Operaciones de lijado en lámina y en plástico
	PISTOLA DE SOPLADO ESPECIFICACIONES Nivelsonoro:70dB Conexión: Acople rápido Presión de trabajo: 5 kg./cm2	Soplado y limpieza de superficies (LATONERIA - PINTURA)
	SOPLADOR DE AIRE CALIENTE Caudal de aire: 200 a 500 lt./min Tensión de alimentación: 230 V/60 Hz Potencia:2000Watt Accesorios: Juego de boquillas.	Reparación de plásticos termoplásticos Desmontar bodegas pegados Despegado de adhesivos

Fuente: Base de datos Autohyun.

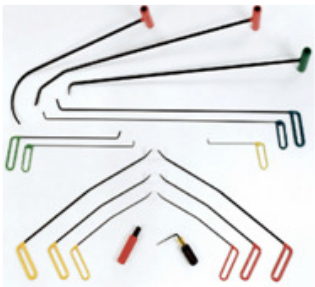
Tabla 3.23 Herramientas de uso individual para pintura

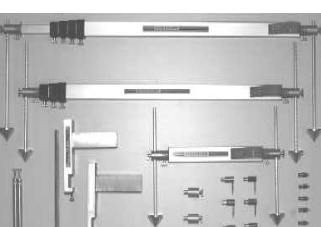
HERRAMIENTA AUTOMATICA PARA PINTURA		
HERRAMIENTA	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	OPERACIONES
	LIJADORA ROTO-ORBITAL NEUMÁTICA (PINTURA) INDISPENSABLE Aspiración de polvo Velocidad: 10000 rpm. Diámetro Plato: intercambiable de 5" y 6" Consumo de aire: 150 lt. /min. Presión de trabajo: 6 kg. /cm² Nivel sonoro: 80 dB.	Lijado de masillas, Lijado de fondos, Lijado de pinturas
	LIJADORA NEUMÁTICA INDISPENSABLE aspiración de polvo Velocidad: 4000 – 10000 rpm. (regulable) Dimensiones del taco: 400 X 70 mm. Tipo del taco: goma perforada con velcro Consumo de aire: 400 lt. /min. Presión de trabajo: 6 kg./cm²	Lijado de masillas, lijado de fondos
	PULIDORA (ABRILLANTADORA) Nivel sonoro máximo: 90 dB Velocidad: 1000 – 3000 rpm. Sistema de fijación del disco por rosca Tensión de alimentación: 120 v.	Trabajos de abrillantado de las piezas o Eliminación de defectos
	PISTOLA DE SOPLADO Nivel sonoro: 70 dB Conexión: Acople rápido Presión de trabajo: 5 kg./cm²	Soplado y limpieza de superficies
	PISTOLAS PARA APLICACIÓN DE ANTICORROSIVOS Pico de Fluido 1.5 – 1.6 (Según proveedor) Conexión con racor rápido de 1/4" aconsejable Presión de alimentación: 3 a 6 kg./ cm²	Aplicación de protectores de bajos y anti-gravillas
	PISTOLAS PARA APLICACIÓN DE FONDOS Se recomiendan de alimentación por gravedad Capacidad para 1/2 a 3/4 de litro Pico de fluido: 1.8 a 2.0 mm. (Según Marca de Pintura) Regulador de presión y caudal de aire, Reg. De abanico, Reg. De paso de producto Long recomendada para la manguera: 10mts.	Aplicación de pinturas de fondo

	PISTOLAS PARA APLICACIÓN DE COLOR Y BARNIZ ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Se recomiendan de alimentación por gravedad Capacidad para $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de litro. Pico de fluido: 1.4 a 1.5 mm. Regulador de presión y caudal de aire, Reg. De abanico, Reg. de paso de producto	Aplicación de color y barniz
---	---	-------------------------------------

Fuente: Base de datos Autohyun.

Tabla 3.24 Herramientas manuales para carrocería

HERRAMIENTA MANUAL PARA CARROCERIA		
HERRAMIENTA	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	OPERACIONES
	VARILLAS: Existen una gran variedad de tamaños y formas, se utilizan acorde al daño a reparar, son construidas de acero resistente a la elongación y al torque	Reparaciones de abolladura los cuales se realizan de forma progresiva, ejerciendo presión sobre puntos concretos.
	VARILLAS DE INERCIA: Martillo de inercia con boca de fijación a las piezas que se fijan a la superficie	Las piezas se adhieren y se utilizan de acuerdo a la forma y abolladura
	MARTILLOS: Martillos (repasar, de peña, grafilado, de pico de boca cuadrada, de boca redonda, de bola de madera, de caucho.	Conformación y reparación de lámina utilizando las técnicas apropiadas en cada caso. Además de los elementos mencionados anteriormente, en el área de carrocería se recomienda que existan los siguientes elementos generales
	(Plano, cuña, lengua, tacón, yunque)	Solapadora Tijeras para lámina., flexómetro remachadora

	Cucharas o palancas Curva, plana, semicurva, redonda, en L Lima plana Grafilado fino y grueso Marco para escofina (Uso en estañado) Lima para escofina (Uso en Estañado) Segueta y Juego de cinces	
	COMPAS DE VARAS: Este equipo se utiliza para efectuar el diagnóstico y control de cotas en el proceso de peritación y en el de reparación. Es importante que tenga nivel para efectuar mediciones en altura. Puede ser análogo o digital.	Mediciones en la carrocería Medición de las diagonales del vehículo Diagnóstico de daños en procesos de valoración.
	DESMONTAJE Y MONTAJE DE CARROCERIA - ELEMENTOS CARRO PORTAHERRAMIENTAS DESTORNILLADORES LLAVES 1 juego de llaves mixtas 1 juego de llaves fijas 1 juego de llaves Allen o Bristol 1 juego de llaves torx Botadores 1 juego tipo estrella 1 juego tipo plano Universal ALICATES, Pinzas de punta Cortafríos, Saca-pines.	Equipo de herramienta para montar, desmontar y en su caso sustituir elementos accesorios y guarnecidos de fácil desplazamiento a cualquier área del taller.

Fuente: Base de datos Autohyun.

Tabla 3.25 Herramienta manual para pintura

HERRAMIENTA MANUAL PARA PINTURA		
HERRAMIENTA	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	OPERACIONES
	HERRAMIENTA INDIVIDUAL PINTURA Espátulas para la aplicación de masillas Tacos para lijado Brochas para limpieza	Preparación de superficies para aplicación de pinturas de acabado

Fuente: Base de datos Autohyun.

Tabla 3.26 Herramienta Manual para electromecánica

HERRAMIENTA MANUAL PARA ELECTROMECHANICA		
HERRAMIENTA	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	OPERACIONES
	HERRAMIENTA INDIVIDUAL ELECTROMECHANICA Equipo completo para armado y desarmado de elementos eléctricos y electrónicos del vehículo.	Desmontaje y montaje de elementos eléctricos y mecánicos requeridos para llevar a cabo la reparación.

Fuente: Base de datos Autohyun.

Tabla 3.27 Equipos de uso general

EQUIPOS DE USO GENERAL- CARROCERIA		
EQUIPOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	OPERACIONES
	EQUIPO DE SOLDADURA MIG/MAG. Sistema de graduación de los diferentes parámetros que intervienen en el proceso de soldadura (tensión del arco, velocidad de alimentación del hilo, diámetro del hilo, caudal de gas) Sistema de alimentación MONOFÁSICO o TRIFÁSICO Diámetro del hilo intercambiable	Ensamble de piezas sometidas al proceso de sustitución parcial. Soldadura por punto calado pieza a soldar.
	EQUIPO PARA LA RECOGIDA DE CHAPA (SPOTER) Alimentación trifásica. Intensidad de corriente 120 A para operaciones de calentamiento. Elementos (Unidad de alimentación, Manguera para la transmisión de la corriente a la pistola. Manguera de masa, Pistola para colocar electrodos de cobre y de carbono)	· Conformación de la lámina mediante el tratamiento térmico · Reparación de chapa en sitios de acceso nulo y difícil

Fuente: Base de datos Autohyun

Tabla 3.28 Equipos para reparación, Bancadas – carrocería

BANCADAS- CARROCERIA	
EQUIPOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
	BANCO DE TRABAJO DE RIELES Lo conforman una serie de rieles empotrados en el hormigón al suelo o sujetos mediante anclajes. Este sistema permite realizar trabajos de enderezado de compactos para vehículos livianos. Este tipo de instalación permite la utilización del puesto de trabajo donde está empotrado ya que no ocupa ningún espacio. Consta de un elevador de tijera en el centro para facilitar las operaciones de anclaje y estiramiento.
	ACCESORIOS DE ESTIRAJE Cadenas Tensores para huecos de puertas Mordazas de apriete Mordaza de tracción en ángulo recto Mordaza de boca estrecha Media luna para tracciones dobles Ganchos universales Cables de seguridad
	CABINA DE PINTURA CONQUER POLY 7920 VERTA Dimensiones estándar: 7m x 4m Caudal: 25.000 a 30.000 m3/h Quemador: Alimentación diésel T° secado: 60 – 80 °c, Iluminación: 1000 lux, Velocidad de aire: 0.3 a 0.5 m/s, Numero de renovaciones aire: 300 / hora (sin vehículo), Estructura: auto portante – modular, Piso: enrejillado 100% Nivel sonoro: inferior a 80 dB Control de temperatura mediante termostato, cambio de fase pintado-secado automático, Termostato de seguridad en la caldera

	CABINA EXPRESS APP1 S2000 ZONAS DE PREPARACION, PLANO ASPIRANTE Características Generales: Caudal: 15.000 m³/h Velocidad del aire: 0.2 – 0.3 m/s. Iluminación: 10B1:C700 lux ZONA CON IMPULSIÓN Y EXTRACCIÓN: El aire es impulsado por el plenum de techo y aspirado por el piso enrejillado.
	PLANO ASPIRANTE Características Generales: Caudal: 15.000 m³/h Velocidad del aire: 0.2 – 0.3 m/s. Iluminación: Dependiente. ZONA CON EXTRACCIÓN: El aire es aspirado por el piso enrejillado, lo que proporciona caudales cercanos a los 15.000 m³/h
	LAVADORA DE PISTOLAS Características: Bomba neumática Unidad cerrada Dotada de 2 depósitos para thinner reciclado Capacidad para pistolas y otros utensilios Beneficios: Elimina tiempos improductivos del operario en lavado de pistolas Reduce el consumo de insumos al reciclar. Reduce riesgos por exposición a solventes

	ELEVADOR DE 2 POSTES Características: Este puente aplica para la suspensión de varios vehículos de pequeñas y medianas empresas con un peso total por debajo de 5.0t en el garaje y el taller. Especificaciones: Capacidad de carga 5000 kg - 5 T. Altura de elevación: 1900mm. Tiempo de elevación 50seg. La reducción de tiempo de 40. Potencia del motor 3kw. Passagge ancho 2500mm. El ancho total 3560mm. Altura total: 4150 mm.
	LAMPARA INFRAROJA 1,500 watts de potencia para curado, medidas 60cm x 90cm USO: Secado o curado localizado.

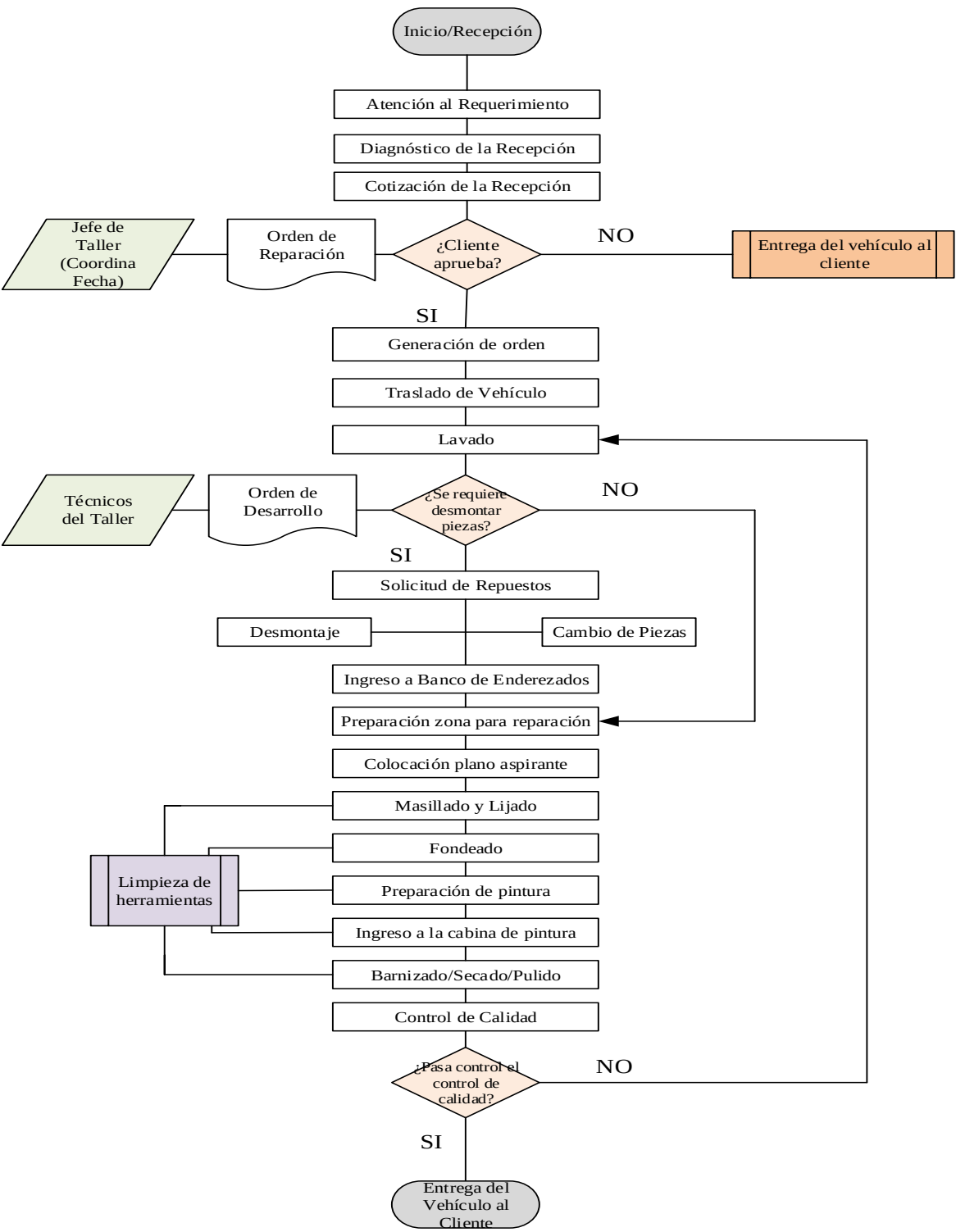
Fuente: Base de datos Autohyun.

Se pudo apreciar que muchas de las herramientas están subutilizadas y que el taller como tal no cuenta un plan de mantenimiento preventivo adecuado.

Una vez realizado el levantamiento de la información de toda la maquinaria y herramienta que dispone el taller de colisiones Autohyun Challuabamba se procede a describir mediante un flujograma el desarrollo del proceso de reparación de los vehículos que ingresan a reparación, en el ilustra las opciones que se pueden presentar en tal transcurso.

3.5 Procesos de la Operación:

Fig. 3.24 Flujoograma de la operación de taller de colisiones.



En el flujograma de la figura 3.24 se detallan las actividades lógicas y secuenciales de la operación de colisiones, dentro de las formas de esquemas, se puede identificar diversas maneras de representar los procesos, de acuerdo a lo que se quiera mostrar, se pueden emplear esquemas de bloques rectangulares representando la etapa del proceso, aquí se señala la operación o proceso que se trata, además se indica la dirección de los flujos de materiales con flechas.

3.5.1 Recepción:

El primer paso consiste en que el cliente se acerca al concesionario de la marca Hyundai, solicitando el servicio. El asesor atiende el requerimiento, analiza la situación del vehículo y realiza la cotización, posterior a la revisión el cliente procede a aprobar la realización del trabajo. A partir de este punto existen ciertas diferencias entre el proceso operativo que se desarrolla cuando el siniestro es leve o fuerte.

3.5.2 Traslado del vehículo:

Una vez aprobada la cotización se abre una orden de trabajo (OT) y el vehículo es trasladado al taller de colisiones Autohyun de Challuabamba a través de una plataforma proporcionada por la empresa. Los equipos y herramientas utilizadas para esta fase son:

- Plataforma.
- Cadenas.
- Correas.

3.5.3 Lavado de vehículo:

Se procede a realizar el lavado del vehículo y así eliminar impurezas, grasas y otros elementos que impidan un perfecto acabado del proceso. Los equipos y herramientas utilizadas para esta fase son:

- Hidrolavadora.
- Manguera de lavado.

- Shampoo: Marca Derbis®, shampoo suave biodegradable para el lavado de autos. Composición: láuricos biodegradables, aceites vegetales, humectantes y conservadores naturales.
- Escobones de lavado.
- Esponjas de lavado.

3.5.4 Desarmado del vehículo:

Para realizar el proceso de reparación primeramente se procede al desarmado de la zona a trabajar y en la cual se utilizan los equipos y herramientas para desarmado de carrocerías descrito en la tabla 3.24.

3.5.5 Rectificación de daños:

Se procede a la rectificación de los daños leves o superficiales, para ello dependiendo de la gravedad se utiliza el banco de enderezado, “L” spoter, martillos de laminado o enderezado, los equipos y herramientas utilizadas para esta fase son:

- Equipo de herramientas de banco de enderezado, (Cadenas, Juego de dados, Racha, palanca de fuerza, torres, Kit de mordazas) (fig.3.25)



Fig. 3.25 Banco de enderezado (golpes fuertes).

- Equipo de enderezado de spoter y rottor tool neumático.
- Enderezado con “L”, (Cadenas, Juego de dados, Racha, palanca de fuerza, torres, Kit de mordazas).

- Martillos de laminado.
- Taladro saca puntos y normal.
- Sierra neumática y normal.
- Tijera neumática.
- Amoladora con disco de corte y disco de desbaste.
- Soldadora eléctrica y soldadora MIG.
- Reglas de Medición.

3.5.5.1 Preparación de la zona de trabajo:

Aquí se prepara el área donde se va trabajar mediante el enmascarado, con esto evita que impurezas y partículas dañen otras zonas del vehículo. Los equipos y herramientas utilizadas para esta fase son:

- Cinta: Scotch 233+ para pintura de autos, 12 mm de ancho. Resistencia a la transferencia muy superior. Se adhiere al tacto y se mantiene firme.
- Estilete.
- Papel:
- Protectores plásticos para asientos y volante: Fundas lavables y, por ende, reutilizables, para los asientos, volante y palanca. Se consigue proteger las distintas partes de los vehículos para evitar daños sobre ellas al momento de trabajar.

3.5.5.2 Colocación sobre el plano aspirante:

El vehículo es colocado en el plano aspirante cuyo equipo está diseñado para absorber impurezas del medio ambiente y residuos generados durante la preparación del vehículo:

- **Masillado y lijado:** Este proceso consiste en cubrir irregularidades superficiales leves con masilla especial de relleno (Catalizador “Peróxido de Dibenzoilo”). Para un rápido secado se utiliza el 3% de catalizador por cada 100 Gr de masilla. Para el lijado generalmente se utilizan 3 tipos de lija: 1era N° 80, 2da N° 180, 3era

N° 320, cuya aplicación es en seco, acorde al trabajo se aplican los diferentes tipos y formas de lijas. Los equipos y herramientas utilizadas para esta fase son:

- Plano aspirante.
- Aplicadores de masilla.
- Tacos de lijado.
- Lijadora Orbital neumática.
- Lijas.

3.5.5.3 Fondeado:

Consiste en cubrir las imperfecciones ocasionadas por el lijado a la masilla, está conformado por poliuretano a base de solventes, para el fondeado de masilla se utiliza un fondo de relleno (Glasurit 285-555 / 655) y para piezas nuevas un fondo húmedo recubridor (Glasurit 285-49 /38 VOC). Para finalizar la preparación en el caso de utilizar masilla con fondo de relleno se necesita volver a lijar utilizando lijas N° 400 y 600. Los equipos y herramientas utilizados para esta fase son:

- Pistola de Fondo.
- Estilete.
- Cinta.
- Papel.
- Plásticos.
- Lija.

3.5.5.4 Preparación de la pintura:

- Identificación del código de color de pintura, dato que se lo puede obtener en el caso de vehículos Hyundai en el parante de la puerta delantera del piloto.
- Identificado el código del color se ingresa en nuestro Software “PROFIT MANAGER PRO” (fig. 3.26) para constatar las cantidades exactas de mezcla de colores y así obtener el color deseado.
- Mediante una balanza se procede a pesar las cantidades que da la fórmula del sistema, y a través de la ayuda de envases plásticos reutilizables se agitan todos sus componentes para obtener una homogenización de sus elementos.

- Verificación del color obtenido, nuestro laboratorio cuenta con una zona de pruebas de pintura, cuya función es evitar que se contamine el ambiente del taller, se procede a realizar una prueba de pintura en paletas y se compara con la pintura del vehículo, con ello quedaría lista la pintura para que el pintor proceda al siguiente paso.

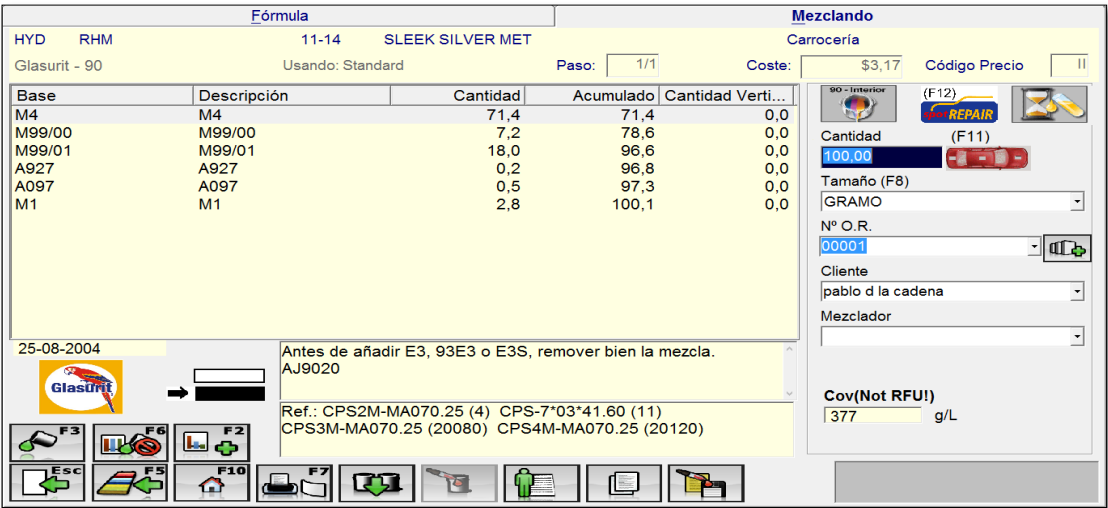


Fig. 3.26 Laboratorio de pruebas de pintura

Fuente: Software “PROFIT MANAGER PRO” (2014)



Fig. 3.27 Laboratorio de pruebas de pintura

Los equipos / Herramientas utilizadas detallamos a continuación:

- Laboratorio de pintura (fig.3.27)
- Pistola de pintura.
- Computadora.
- Software de preparación de pintura.
- Espátulas.
- Balanza digital.
- **Aplicación de pintura:** Previo al ingreso a la zona de pintura se procede a aplicar el desengrasante con la ayuda de un paño especial atrapa polvo, esto con la finalidad de eliminar grasas e impurezas de la zona a pintar. Para realizar este trabajo el vehículo es ingresado a la cabina express designada para golpes leves, la pintura que se aplica es ecológica con base de agua 90 la cual es amigable con el medio ambiente. Los equipos y herramientas utilizados para esta fase son:
 - Cabina express de pintura (fig.3.28)
 - Pistola de pintura.
 - Traje especial de pintura.
 - Pinturas:
 - Glasurit 90-M 4 Transparent: No clasificada como peligrosa. Poliuretano, solución acuosa.
 - 90-M 4 Slow Waterbone Mixing Base: Poliretano, polieter, disolvente orgánico, solución acuosa.
 - Glasurit 285 – 0 CV Sellador transparente: xileno (mezcla de isómeros), compuesto epoxi aromático.
 - Glasurit 285 – 38 Aparejo no lijable H/H HS VOC: Nitrato de celulosa, resina acrílica, disolvente orgánico, cargas, pigmento.
 - 285 – 555 Imprimación aparejo universal HS negro: Nitrato de celulosa, resina epoxídica, resina acrílica, disolvente orgánico, cargas, pigmento.
 - 285 – 655 Imprimación aparejo HS blanco: Resina epoxídica, resina acrílica, disolvente orgánico, cargas, pigmento.
 - 522 – 10 1L Aditivo Flexibilizante: poliofelina, disolvente orgánico.

- Glasurit limpiador: disolvente orgánico, solución acuosa.
 - Glasurit 801 – 72 VOC – VOC Epoxy Primer Filler Grey: resinas de amino, resina epoxídica, derivados de resina epoxi, disolvente orgánico, cargas, pigmento.
 - Glasurit transparente MS extra opaco 923 – 55: Éster de celulosa, resinas de poliéster, polieter, resina acrílica, disolvente orgánico.
 - Glasurit endurecedor HS Normal: Poliisocianato, disolvente orgánico.
 - Glasurit 1 C – Adherente para plásticos: Poliolefina, disolvente orgánico.
 - Glasurit Endurecedor epoxi VOC: Resinas de amino, disolvente orgánico.
 - Glasurit adjusting base 93E3 5L: solución acuosa.
 - Glasurit 90 – M 1 Aditivo de efecto: Poliuretano, disolvente orgánico.
- Forros plásticos para enmascarar.
 - Sellador de pintura: Glasurit 285-0 CV. Inflamable. Sus características son: Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel. Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.



Fig. 3.28 Cabina de pintura express

Los materiales utilizados en esta etapa son los siguientes:

- Cinta.
- Papel.
- Lámpara infrarroja.
- Banco móvil porta piezas.
- Tack Cloth.
- Paño desengrasante.

La cabina express es utilizada para aplicación de pintura en reparaciones consideradas con golpes leves, la cabina aísla el ambiente interno del externo y su secado se realiza con la ayuda de una lámpara infrarroja.

- **Ingreso a la zona de pintura:** El vehículo es ingresado a la cabina de pintura (fig.3.29), cuyo espacio está completamente hermetizado del medio exterior, para este proceso la cabina debe estar entre los 55-60 grados centígrados para aplicación de pintura y para un quemado ideal su temperatura debe oscilar entre los 80 a 87 grados centígrados.



Fig. 3.29 Cabina de pintura KONGER

- **Barnizado:** Acorde a las cantidades a necesitarse el colorimetrista realiza la mezcla de barniz 155 de buen acabado, catalizador 929-91 y thinner 2255, con ello el pintor

posterior a un secado de 15 minutos aplica como paso final el barniz, cuya aplicación genera un brillo especial a la pintura.

- **Secado:** El secado para el caso de la cabina express se la realiza con la ayuda de una lámpara infrarroja por aproximadamente 45 min, con la emisión de calor producida por la misma acelera el proceso de secado, esta se la utiliza cuando son golpes leves, para el caso de la cabina se aprovecha el calor de la misma provocado por el quemador, herramientas utilizadas:
 - Lámpara infrarroja.
- **Pulido:** Posterior a realizado todo el trabajo suelen quedar pequeñas porosidades las cuales se corrigen mediante el pulido, esta labor se la realiza a través de la pulidora. Los equipos y herramientas utilizados para esta fase son:
 - Pulidora neumática.
 - Motas de pulido.
 - Lijadoras neumáticas.
 - Lijas N° 1000, 1500, 3000 y 5000.
- **Limpieza de las herramientas utilizadas (pistolas de pintura):** A través de las lavadoras o también conocidas como teteras se efectúa la limpieza respectiva. La utilización de las teteras es obligatoria al final de todo el proceso, tanto en el caso de colisiones leves o fuertes. Los equipos y herramientas utilizados para esta fase son:
 - Lavadora de pistolas.
 - Disolvente: Glasurit, mesitileno, dipenteno, trimetilbenceno, acetato de n – butilo, acetato de butilglicol, isopropil – benzol, disolventes nafta ligeros aromáticos del petróleo, etiletoxipropionato, nafta (petróleo), fracción liegra hidrocrackeada, acetato de 1 – metil – 2 – metoxietilo.
 - Waípe.

CAPITULO IV:

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Una vez analizadas las áreas del taller de colisiones Autohyun, sus actividades y operaciones, el desarrollo de la investigación en el presente capítulo hace referencia a la identificación de impactos que influyen directamente al medio ambiente, cuyas consecuencias afectan tanto a trabajadores como a su entorno. La metodología aplicada para el levantamiento de información se la realizará a través de matrices de doble entrada, según (Yáñez, Vargas 2008, p9) Impacto ambiental y metodología de análisis, esta técnica es la más utilizada en estudios de impactos ambientales, su metodología está basada en una investigación cuantitativa y sus resultados son objetivos debido a que analiza elementos que pueden ser medidos y cuantificados.

4.1 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Para identificar y evaluar los impactos ambientales que se generan por las operaciones del Taller de Colisiones Autohyun, se partió de evidenciar los impactos, la prevención de sus efectos y la evaluación de los mismos. La metodología aplicada se desarrolló analizando los factores ambientales afectados positiva o negativamente, frente a las acciones susceptibles de modificaciones, esto se estableció a través de la matriz causa-efecto.

Una vez identificadas las acciones y actividades que se ejecutan en el Taller de Colisiones Autohyun, se estructuró la matriz para identificar los impactos y valorar el efecto y magnitud del impacto. Para la elaboración de la matriz se tomó como base la metodología utilizada por (Fernández, 2009), en la cual se analiza las peculiaridades de cada uno de los impactos identificados, y les asigna valores numéricos que dependerán de la importancia de la característica del impacto estudiado.

Se analizó las características de cada uno de los impactos, y se asignó valores numéricos que dependieron de la importancia del impacto.

Se identificaron las siguientes cualidades en la tabla de valoración: impacto beneficioso, perjudicial, intensidad, extensión. Con relación al momento que se presentan se consideró la persistencia y reversibilidad.

Los elementos que se consideraron acorde a la matriz de Fernández se valorización cuantitativa en base a los siguientes parámetros:

1. **Signo.-** Hace referencia al carácter positivo (+) o negativo (-) de las acciones que van a influir sobre los factores considerados.
2. **Intensidad (I).-** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. La escala de valoración se estableció entre 1 y 12, en el que 1 es una afección mínima y 12 expresará una destrucción del factor en el área donde se produce el efecto.
3. **Extensión (E).-** Hace relación al área de influencia del impacto en relación con el entorno. La valoración se consideró con las siguientes condiciones: 1=Si la acción produce un efecto localizado, 2= impacto parcial, 4= impacto extenso y; 8= impacto total y extenso.
4. **Momento (MO).-** Se consideró el plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor. Se estableció la valoración siguiente: 1= largo plazo, 2=plazo medio, 4= inmediato.
5. **Persistencia (PE).-** Se refiere al tiempo que permanece el efecto. Si el efecto dura menos de un año, se asignó un valor de 1, si dura entre 1 y 10 años un valor de 2, si el efecto dura más de 10 años se asignó un valor de 4.
6. **Reversibilidad (RV).-** Se refiere a la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, los valores considerados fueron 1= corto plazo, 2= medio plazo y 4= si es irreversible. Los parámetros de tiempo son los mismos que se consideró para la persistencia.
7. **Sinergia (SI).-** Se refiere al reforzamiento de los efectos por otras acciones, cuando la coexistencia de varios efectos simples producen un efecto mayor, se consideró un valor de 1= sinergismo simple, 2= sinérgico y 4= si es irreversible.
8. **Acumulación (AC).-** El incremento progresivo de su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- 9. Efecto (EF).**- Relación causa-efecto directa, o si se deriva indirectamente de otro efecto primario. Se consideró un valor de 1= efecto indirecto y 4=efecto directo
- 10. Periodicidad.**- Se refiere a la regularidad de la manifestación, los valores considerados fueron: 1=discontinuo, 2= periódico y 4= continuo.
- 11. Recuperabilidad (MC).**- Reconstrucción mediante medios humanos, los valores asignados son los siguientes: 1= recuperable de manera inmediata, 2= recuperable a mediano plazo, 4= mitigable y 8= si es irrecuperable.
- 12. Importancia del Impacto.**- Se representa por un número que se deduce mediante un modelo, en función del valor asignado a los símbolos considerados, la importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

$$\text{Importancia} = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Interpretando la expresión antes citada la importancia es igual a la suma positiva o negativa de tres veces la intensidad (I), sumado dos veces la extensión; estos dos valores se suman al momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF) y recuperabilidad (RC).

Tabla 4.1 Importancia de los impactos

RANGO	TIPO
Valores menores a 25	Se consideran compatibles o irrelevantes
Valores entre 25 y 50	Se consideran moderados
Valores entre 51 y 75	Se consideran severos
Valores superiores a 75	Se consideran críticos

Fuente: Vicente CONESA FERNANDEZ (2009), Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

4.2 Matrices de Identificación, impacto e importancia

4.2.1 Matriz de Identificación Impacto Físicos

En la tabla 4.1 se muestra la matriz de identificación de los impactos que se aplicaran para el análisis de resultados obtenidos de la matriz aplicada en el Taller de Colisiones Autohyun en las fases de operación y de cierre.

Tabla 4.2 Matriz de identificación de impactos

IMPORTANCIA = $(3I+2EX+MO\{PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC\})$
INTENSIDAD (I) = 1=Baja, 2=Media, 4=Alta, 8= Muy Alta, 12= Total
EXTENSIÓN (EX) = 1=Puntual, 2=Parcial, 4=Extenso, 8=Total (% de área respecto en que se evidencia el efecto)
MOMENTO (MO) = 4=Corto Plazo, 2=Mediano Plazo (1-5 años), 1= Largo Plazo (más de 5 años)
PERSISTENCIA (PE) = 1= Fugaz (menor a un año), 2= Temporal (1-10 años), 4=Permanente (superior a 10 años)
REVERSIBILIDAD (RV) = 1= Corto Plazo, 2=Mediano plazo, 4=Efecto irreversible
SINERGIA (SI) = 1=Sin sinergismo (Simple), 2=Sinérgico, 4=Muy sinérgico
ACUMULACION (AC) = 1=Simple, 4=Acumulativo
EFFECTO (EF) = 1= Indirecto, 4= Directo
PERIODICIDAD (F) = 1= Irregular, 2= Periódico, 4= Continuo
RECUPERABILIDAD (MC) = 1= Recuperable de manera inmediata, 2= Recuperable a medio plazo, 4= Mitigable, 8= Irrecuperable

Fuente: Vicente CONESA FERNANDEZ (2009), Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

Se considerara para la identificación de impactos las siguientes condiciones.

INTENSIDAD (I)

1=Baja (se considerara cuando el impacto registre una intensidad leve respecto a la operación del taller);

2=Media (se considerara cuando el impacto registre una intensidad media respecto a la operación del taller);

4=Alta (se considerara cuando el impacto registre una intensidad alta respecto a la operación del taller);

8= Muy Alta (se considerara cuando el impacto registre una intensidad alta respecto a la operación del taller y ocasione molestias al personal);

12= Total (se considerara cuando el impacto registre una intensidad alta respecto a la operación del taller, ocasione molestias al personal y su entorno).

EXTENSIÓN (EX)

1=Puntual, (se considerara cuando el impacto registre una afectación puntual respecto a la operación del taller);

2=Parcial, (se considerara cuando el impacto registre una afectación parcial respecto a la operación del taller);

4=Extenso, (se considerara cuando el impacto registre una afectación extensa respecto a la operación del taller);

8=Total (% de área respecto en que se evidencia el efecto)

MOMENTO (MO)

4=Corto Plazo, (el impacto se registra por un período menor a 1 año)

2=Mediano Plazo (1-5 años), (el impacto se registra por un período entre 1-5 años)1=

Largo Plazo (más de 5 años), (el impacto se registra por un período mayor a los 5 años)

PERSISTENCIA (PE)

1= Fugaz (menor a un año), (el impacto registra una constancia menor a un año)

2= Temporal (1-10 años), (el impacto registra una constancia de 1-10 años)

4=Permanente (superior a 10 años) (el impacto registra una constancia superior a 10 años)

REVERSIBILIDAD (RV)

1= Corto Plazo, (se considera cuando el efecto del impacto es por un corto plazo)

2=Mediano plazo, (se considera cuando el efecto es a mediano plazo)

4=Efecto irreversible, (se considera cuando el efecto es irreversible)

SINERGIA (SI)

1=Sin sinergismo (Simple), (el impacto no tiene correlación con la operación)

2=Sinérgico, (el impacto muestra una concordancia importante con la operación)

4=Muy sinérgico, (el impacto tiene una correlación directa con la operación)

ACUMULACION (AC)

1=Simple, (No muestra ninguna relación e acumulación del impacto con la operación)

4=Acumulativo, (registra acumulación entre el impacto y la operación)

EFECTO (EF)

1= Indirecto, (consecuencia indirecta del impacto frente a la operación)

4= Directo, (consecuencia directa del impacto frente a la operación)

PERIODICIDAD (F)

1= Irregular, (espacio de ocurrencia irregular entre el impacto y la operación)

2= Periódico, (espacio de ocurrencia periódica entre el impacto y la operación)

4= Continuo, (espacio de ocurrencia continua entre el impacto y la operación)

RECUPERABILIDAD (MC)

1= Recuperable de manera inmediata, (el impacto es recuperable inmediatamente con respecto a la operación)

2= Recuperable a medio plazo, (el impacto es recuperable a mediano plazo con respecto a la operación)

4= Mitigable, (el impacto es mitigable con respecto a la operación)

8= Irrecuperable, (el impacto es irrecuperable con respecto a la operación)

A continuación ilustraremos las matrices a utilizarse en el presente estudio, cuyos ejes están enmarcados por una parte a los medios expuestos y por otra los factores ambientales que se infieren en el presente estudio, así mismo cada matriz está tropicalizada en base a las fases de la operación del taller de colisiones Challuabamba.

Tabla 4.3 Matriz de identificación de impactos físicos

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES		OPERACIÓN							CIERRE			
			Reparación y mantenimiento										
			Lavado	Reparación	Enderezada	Pintura	Suelda	Control	Entrega	Manejo y disposición de desechos	Descarga de aguas industriales	Desmontaje de equipos	Tratamiento de elementos contaminados
FISICO	Aire	Ruido	X	X	X	X	X	X	X			X	
		Polvo			X	X						X	
		Gases				X	X	X	X			X	
		Vibraciones						X	X			X	
	Agua	Calidad	X	X	X	X				X	X	X	X
		Cantidad	X	X	X	X				X	X	X	X
		Uso	X	X	X	X					X	X	X
	Suelo	Calidad	X	X	X	X	X			X		X	X
		Cambio de uso	X	X	X	X				X		X	X
		Residuos sólidos		X	X	X				X	X		
		Residuos peligrosos			X	X	X			X			
		Derrame de productos químicos		X	X	X				X	X		

4.2.2 Identificación de Impactos Socioeconómicos

4.2.3 Matriz de impacto en la etapa de Operación

Tabla 4.5 Matriz de impactos en la fase de operación (lavado y reparación)

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES		REPACIÓN Y MANTENIMIENTO																					
			Lavado										Reparación											
			INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
FISICO	Aire	Ruido	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
		Polvo												-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
		Gases																						
		Vibraciones																						
	Agua	Calidad	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-2	-20	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
		Cantidad	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-20	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
		Uso	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-20	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
	Suelo	Calidad	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4	-22	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-26
		Cambio de uso	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4	-22	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-2	-23
		Residuos sólidos												-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-2	-23
		Residuos peligrosos																						
		Derrame de productos químicos	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4	-22	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-19
SOCIO CULTURAL	Socio económico	Salud y seguridad	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
		Condiciones de vida	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
		Aspectos culturales																						
		Empleo	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16

La tabla 4.5 registra en las fases de operación lavado y recuperación, 20 impactos negativos y dos positivos.

Tabla 4.6 Matriz de impactos en la fase de operación (enderezada y pintura)

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES		REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO																					
			Enderezada										Pintura											
			INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
FISICO	Aire	Ruido	-8	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-2	-41	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-2	-20
		Polvo	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-1	-4	-1	-8	-38											
		Gases												-4	-1	-4	-1	-4	-1	-1	-4	-1	-8	-38
		Vibraciones																						
	Agua	Calidad	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-1	-4	-1	-8	-38	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-1	-4	-1	-8	-38
		Cantidad	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-8	-32	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-8	-32
		Uso	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-8	-35	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-8
	Suelo	Calidad	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-8	-35	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-8	-35
		Cambio de uso	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-8	-35	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-8	-35
		Residuos sólidos	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-8	-35	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-8	-35
Residuos peligrosos		-8	-2	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-8	-51	-8	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-8	-52	
		Derrame de químicos	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-4	-1	-8	-35	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-8	-35	
SOCIO CULTURAL	Socio económico	Salud y seguridad	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-19	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-25
		Condiciones de vida	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-19	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-25
		Aspectos culturales																						
		Empleo	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16											

La tabla 4.6 muestra 24 impactos negativos y 1 impacto positivo en referencia a las operaciones; enderezada y pintura

Tabla 4.7 Matriz de impactos en la fase de operación (suelda y control)

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES		REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO																					
			Suelta											Control										
			INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
FISICO	Aire	Ruido	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-2	-20	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
		Polvo																						
		Gases	-8	-1	-4	-1	.1	-1	-1	-4	-1	-8	-47	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
		Vibraciones												-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
	Agua	Calidad																						
		Cantidad																						
		Uso																						
	Suelo	Calidad	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-8	-35											
		Cambio de uso																						
		Residuos sólidos	-8	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-8	-47											
		Residuos peligrosos	-8	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-8	-44											
		Derrame de productos químicos																						
SOCIO CULTURAL	Socio económico	Salud y seguridad	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-25											
		Condiciones de vida	-4	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-25											
		Aspectos culturales												1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
		Empleo												1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16

La tabla 4.7 evidencia que las operaciones de suelda y control registran 11 impactos negativos y dos positivos

Tabla 4.8 Matriz de impactos en la fase de operación (entrega)

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES		REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO											
			Entrega											
			INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
FISICO	Aire	Ruido	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
		Polvo												
		Gases	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
		Vibraciones	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
	Agua	Calidad												
		Cantidad												
		Uso												
	Suelo	Calidad												
		Cambio de uso												
		Residuos sólidos												
		Residuos peligrosos												
		Derrame de productos químicos												
SOCIO CULTURAL	Socio económico	Salud y seguridad												
		Condiciones de vida												
		Aspectos culturales	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	16
		Empleo	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	16

La tabla 4.8., en la operación de entrega registra 3 impactos positivos y 2 negativos

4.2.4 Matriz de impacto en la etapa de Cierre

Tabla 4.9 Matriz de impactos en la fase de cierre

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES		CIERRE																					
			Manejo y disposición de desechos											Descarga de aguas industriales										
			INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
FISICO	Aire	Ruido																						
		Polvo																						
		Gases																						
		Vibraciones																						
	Agua	Calidad	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Cantidad	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Uso												1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
	Suelo	Calidad	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	20											
		Cambio de uso	2	1	4	1	1	1	1	1	1	2	20											
		Residuos sólidos	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Residuos peligrosos	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22											
		Derrame de productos químicos	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
SOCIO CULTURAL	Socio económico	Salud y seguridad	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-20	-2	.1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-20
		Condiciones de vida																						
		Aspectos culturales																						
		Empleo																						

La tabla 4.9 en la etapa de cierre en las operaciones de manejo y disposición de desechos y descarga de aguas residuales se registran 12 impactos positivos y 2 negativos

Tabla 4.10 Matriz de impactos en la fase de cierre de operación

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES		CIERRE																					
			Desmontaje de equipos											Tratamiento de elementos contaminados										
			INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
FISICO	Aire	Ruido	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16											
		Polvo	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16											
		Gases	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16											
		Vibraciones	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16											
	Agua	Calidad	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
		Cantidad	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
	Suelo	Uso	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
		Calidad	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
		Cambio de uso	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
		Residuos sólidos																						
		Residuos peligrosos																						
		Derrame de productos químicos																						
SOCIO CULTURAL	Socio económico	Salud y seguridad	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
		Condiciones de vida	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
		Aspectos culturales																						
		Empleo	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16

La tabla 4.10 en el desmontaje y tratamiento de elementos contaminantes registra 5 impactos negativos y 14 impactos positivos

4.2.5 Análisis de Resultados

Para el análisis de los resultados se consideraron variables de medios físicos y socio económico cultural, esto con el propósito de correlacionar cada una de estas con las fases de reparación, mantenimiento y cierre del taller de colisiones. Esto permitió que a través de las ponderaciones dadas a cada una de las fases se identifique impactos positivos y negativos que se describen a continuación.

Del análisis de las matrices de ponderación e importancia se identificó 64 impactos negativos y 33 impactos positivos, en la siguiente tabla se muestran los resultados:

Tabla 4.11 Impactos positivos y negativos del Taller de Colisiones Autohyun

Descripción	Impactos negativos	Impactos positivos	TOTAL
Funcionamiento	64	33	97
Porcentaje	65,98%	34,02%	100%

El análisis de los valores de importancia Tabla 4.12, determinó que 40 impactos se los consideran compatibles, 22 se reflexionan moderados y 2 se consideran severos.

Tabla 4.12 Categorización de los impactos en el Taller de Colisiones Autohyun

RANGO	ESTIMACIÓN	N° DE IMPACTOS
Valores menores a 25	Se consideran compatibles	40
Valores entre 25 y 50	Se consideran moderados	22
Valores entre 51 y 75	Se consideran severos	2
TOTAL		64

Los impactos por las actividades que se desarrollan en el Taller de Colisiones Autohyun, se describe de la siguiente manera:

- Se contabilizaron 58 impactos de intensidad (I) baja, 13 de intensidad media, 22 de intensidad alta y 6 de intensidad muy alta.
- Con relación a la extensión (E) 97 son impactos focalizados y 2 de extensión parcial
- Por el plazo en su manifestación (MO), 99 son de plazo inmediato
- Por su persistencia (PE) 97 corresponden a impactos menores a un año y 2 entre uno y diez años

- Desde el punto de vista de la reversibilidad (RV), 93 impactos son a corto plazo, 2 a mediano plazo y 4 son irreversibles.
- Con relación a la sinergia (SI) se tiene 98 con sinergia simple y 1 con sinergismo
- En función del incremento progresivo (AC), 99 son impactos simples
- Con referencia al Efecto (EF), 63 son de efecto indirecto, 36 son de efecto directo
- La periodicidad (PE) de los impactos 99 son discontinuas
- Por la reconstrucción de medios humanos (MC), se tiene que: 51 impactos son recuperables en forma inmediata, 13 de recuperación a mediano plazo, 13 mitigables y 22 irrecuperables.

4.3 Descripción de los impactos

4.3.1 Suelo

- En el taller de Colisiones Autohyun, se producen residuos sólidos son producto de las actividades de oficina y alimentación, los cuales no son muy significativos, también el taller genera desechos metálicos de latas, material de cambio de piezas de los vehículos, recipientes provenientes del uso de las pinturas, paños o franelas con grasa, etc. Los cuales si no tienen un adecuado manejo producen contaminación.
- Derrame de residuos líquidos al sistema de alcantarillado de diluyentes, o hidrocarburos; producen contaminación al suelo y al agua, debido a que el sistema de alcantarillado es diseñado para coleccionar solamente aguas residuales domésticas (residuos orgánicos), su centro de acopio de hidrocarburos es improvisado.
- Derrame de sustancias contaminantes a la superficie, en este caso residuos de aceites, detergentes, grasas, pintura y otros productos se filtran en la zona aledaña al taller de colisiones por no poseer una zona destinada y apropiada para el lavado de vehículos.

4.3.2 Aire

- La contaminación por ruido se genera en el área de latonería y suelda. Para realizar estos trabajos se requiere de golpes que crean ruido de impacto y, que para las personas que trabajan durante todo el día en esta actividad, puede resultar molesto y

perjudicial al no contar con la protección adecuada. Asimismo los ruidos ocasionados al interior del taller podrían ocasionar molestias al entorno.

- En el área de pintura se utiliza un compresor para la aplicación de la pintura, lo que produce desprendimiento de vapor y olores de algunos productos químicos, lo que ocasiona una considerable disminución del aire.
- Se identificó la producción de gases y vapores, por la combustión de los motores de los vehículos a ser reparados, del uso de solventes, gasolinas, etc.

4.3.3 Agua

- El agua producto de lavar los vehículos antes de iniciar con las reparaciones, así como limpiar los pisos y la maquinaria, se escurre hasta el alcantarillado de aguas pluviales.
- Derrame de residuos líquidos al sistema de alcantarillado de restos de diluyentes y químicos, contaminando no solo el suelo sino también el agua, esto se produce debido a que el alcantarillado está diseñado para recolectar residuos domésticos.

4.3.4 Empleo y economía

- Este componente se valoró de manera positiva, en referencia a la generación de empleo de manera directa y prestación de servicios.
- La operación del taller de colisiones activa de manera general la demanda de comestibles, insumos menores en el entorno del taller de colisiones Autohyun.
- Se puede considerar de carácter negativo, el riesgo de accidentes a los que están expuestos el personal del taller.

CAPITULO V

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Comprende el ordenamiento y sistematización de las medidas de mitigación de los impactos ambientales, para la aplicación de medidas que permitan la recuperación del deterioro del entorno.

Para la estrategia del diseño de las medidas de mitigación se estableció los componentes ambientales, identificación y evaluación de los impactos previsibles, acciones y actividades que se desarrollan en el Taller de Colisiones Autohyun.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el taller debe ser concebido como una herramienta gerencial eficiente y variable en el tiempo; éste deberá ser actualizado y mejorado en la medida en que las operaciones del taller lo requieran. Esto se consolida con el compromiso de los directivos y personal de la empresa en mantener un compromiso continuo en la mejora de los aspectos ambientales.

El PMA se desarrolló basado en los siguientes objetivos:

- Promover que las actividades que se desarrollan en el Taller de Colisiones Autohyun, se ajusten con las Leyes, normas y reglamentos ambientales vigentes en el país.
- Prevenir, minimizar, controlar y mitigar los impactos ambientales negativos que se generen en el Taller de Colisiones Autohyun
- Disminuir el volumen de residuos generados y minimizar la contaminación atmosférica, acústica y por vertidos.
- Mejorar la imagen social del taller, ante la opinión pública, clientes, trabajadores y proveedores.
- Prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos sociales negativos, y resaltar los impactos positivos.

A continuación se describen las medidas ambientales

5.1 Control de la Contaminación del Suelo

Impacto: Contaminación del Suelo

5.1.1 Acciones preliminares:

1. Cuando se produzca derrame de químicos o lubricantes, no limpiarlos con agua, utilizar absorbentes y tratar a estos últimos como residuos peligrosos.
2. Establecer un espacio físico con las adecuaciones necesarias que permita el embodegar de manera racional y ordenada los fierros, latas, se aconseja realizar una separación entre los desechos químicos y separarlos adecuadamente en la bodega. Los productos químicos deben estar almacenados de acuerdo a su composición acida, con el propósito de evitar reacciones químicas en caso de derrames.
3. Los envases de los productos químicos deben estar herméticamente cerrados.
4. Mantener limpio y ordenado los lugares de trabajo y el sitio donde se realiza las reparaciones y pintura, extremar las precauciones de trabajo, emplear dosificadores mecánicos y el equipo de protección personal (EPP).
5. Con el fin de evitar la contaminación de origen, realizar revisiones periódicas de los almacenamientos de las pinturas, líquidos o químicos, se recomienda utilizar bandejas de derrame que eviten la contaminación del suelo.
6. El área de almacenamiento de los productos de pintura, líquidos o químicos debe tener una superficie impermeable.
7. Utilizar papel reciclado en las oficinas para trámites internos. Imprimir el papel por las dos caras esto aportara a la reducción de residuos sólidos.
8. Retirar de una manera ordenada las piezas de latonería a sustituir, muchas de ellas se pueden reciclar.
9. La generación de residuos se puede evitar por el deterioro de piezas, estableciendo instrucciones de montaje adecuadas y capacitación al personal
10. Implementar medidas de control y seguimiento, con el fin de que no se realice la disposición de los desechos peligrosos hacia los canales de agua lluvia o sobre el suelo,

cumpliendo lo establecido en el numeral 4.1.2.4 de la Norma de Calidad ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para suelos contaminados, Anexo 2, TULAS.

5.1.2 Manejo de desechos sólidos

1. Se repondrán y adquirirán recipientes adecuados para disponer los residuos comunes y colocarlos en sitios específicos en donde se permita su adecuado manejo, antes del transporte para su disposición final.
2. Los residuos peligrosos (trapos impregnados con químicos, hidrocarburos y waipes) deberán estar separados de los residuos domésticos y colocados en los recipientes correspondientes. Los textiles y cartones que han estado en contacto con pintura o grasas usadas son residuos peligrosos, por lo ello deberán colocarse en contenedores alejados del sistema de evacuación de aguas, para ser recogidos y posterior gestión.
3. Se deberán almacenar en áreas cubiertas con suelo impermeabilizado los residuos peligrosos, adquirir los contenedores adecuados (herméticos) y evitar mezclarlos con otros residuos.
4. Los envases vacíos de pintura, desengrasantes, líquidos, químicos o de residuos que contengan estas sustancias, deben clasificarse como residuos peligrosos, ya que contienen sustancias establecidas como peligrosas en la legislación ambiental.
5. Fomentar conjuntamente con los proveedores el estudio de la posibilidad de eliminar los envases y embalajes innecesarios, analizar la reutilización de los envases; acciones que minimizaran la generación de residuos.

5.1.3 Manejo de desechos líquidos

1. Adquirir recipientes metálicos para coleccionar los residuos de pinturas, hidrocarburos, líquidos o químicos para su transporte y almacenamiento temporal, minimizando la posibilidad de un derrame, ver tabla 5.1.
2. Al desmontar las piezas y latas de los vehículos colisionados, debe ponerse cuidado en recoger de manera segregada los residuos de pintura y demás fluidos que existan.

3. El depósito de líquidos o químicos derivados de la pintura, deberá disponer de canales perimetrales para la recolección del material almacenado, en caso de derrames, ver tabla 5.1.

Tipo de medida: Prevención

Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo

Costo de la medida: \$959 USD

5.2 Control de la Contaminación del Agua

Impacto: Contaminación, uso inadecuado del agua

5.2.1 Acciones a implementarse

1. Si se produce derrame de líquidos, químicos derivados de las pinturas o aceites desengrasantes no limpiarlos con agua, limpiarse con material absorbente, como aserrín.
2. Limpiar las áreas pavimentadas, con el propósito de controlar y evitar que se encuentren esparcidos residuos sobre el piso.
3. Ordenar la disposición de los materiales y cuidar los puestos de trabajo, con el fin de reducir la frecuencia de limpieza, disminuyendo el consumo de agua y productos químicos, así como el volumen de aguas residuales generadas.
4. Limpieza y mantenimiento de los canales de drenaje de aguas lluvia, para evitar la acumulación de residuos.
5. Limpiar las áreas que se encuentran pavimentadas, con el propósito de controlar y evitar que se encuentren amontonados residuos sobre los pisos.

5.2.2 Manejo de desechos solidos

1. Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos deberán ubicarse alejados de los canales, sumideros o cualquier otro elemento del sistema de evacuación de aguas; evitando de esta forma que el derrame accidental de cualquiera de estos residuos contaminen el agua.

Estos residuos deben estar cubiertos y no quedar a la intemperie, ya que el agua lluvia arrastraría las sustancias peligrosas contaminando el suelo y el agua.

1. Se debe rotular e identificar los recipientes que contienen los desechos peligrosos, en ellos se debe considerar los códigos de colores de las etiquetas con referencia a la norma INEN 2266, que se muestran en la siguiente fig. 5.1 y Ver tabla 5.1.



Fig. 5.1 Rombo de Identificación Norma INEN 2266

Fuente: Folleto Normas INEN 2266, recopilación 2013

Tipo de medida:	Prevención
Objetivo:	Identificar los materiales acorde a su composición.
Costo de la medida:	\$50 USD

5.2.3 Manejo de los desechos líquidos

1. No verter la pintura, grasas, aceites, líquidos químicos, combustible a la red pluvial, ni a las aguas negras de los talleres. Se deberán almacenar tanques para su recolección.
2. El agua generada por la limpieza de los vehículos y del taller deben ser recolectados, con el propósito de filtrar los aceites antes de ser vertidos en el alcantarillado
3. No arrojar al drenaje grasas, ácidos, alcalinos, solventes, combustibles ni lodos de la limpieza.
2. Mejorar el sistema de aguas lluvias implementando un sedimentador y trampa de grasas en la descarga final del sistema de aguas lluvias. Ver tabla 5.1.

Tipo de medida: Prevención y mitigación

Objetivo de la Medida: Prevenir la contaminación del agua, no hacer uso innecesario de este recurso.

Costo de la medida: \$1300USD

5.3 Control de la Contaminación del aire

Impacto: Disminución de la calidad del aire por ruido, gases, olores.

5.3.1 Acciones a implementarse

3. En la entrega y prueba de los vehículos, en los motores extraer los gases de escape y disponer de un sistema de filtrado.
4. Los envases de pintura, productos químicos tiene que estar herméticamente cerrados para evitar fugas al suelo por derrames y a la atmosfera por contaminación.
5. Evitar que los productos químicos, cuya etiqueta debe advertir que no entren en contacto con la piel del trabajador sean manejados con cuidado, esto puede ocasionar subproductos peligrosos.
6. Mantener cerrados los envases de disolventes, esto reducirá considerablemente la emisión de compuestos orgánicos volátiles durante la operación de pintado.
7. Revisar los manómetros de los tanques de almacenamiento de gases para soldadura.
8. Se debe reparar la deformación antes de cambiar piezas, para ello, pueden manejarse herramientas de trabajo que evitan o reducen los niveles sonoros al realizar los impactos mecánicos.
9. Calibrar y prestar el mantenimiento de los equipos eléctricos y mecánicos del taller de colisiones, con el fin de ahorra energía y minimizar el impacto al aire. Desconectar los equipos del toma corriente si existen periodos largos de tiempo que no se trabaja (feriados). Ver tabla 5.1.
10. Considerando el Reglamento de Seguridad Social del Instituto Ecuatoriano de seguridad Social, en áreas donde se generen niveles sonoros iguales o superiores a 85dBA, el personal deberá portar los equipos de protección auditiva.

11. Etiquetar los productos utilizados de forma clara.

Tipo de medida: Prevención, mitigación

Costo de la medida: \$1780 USD

A continuación ilustramos un resumen de los gastos a incurrir en nuestra propuesta de plan de manejo ambiental para el taller de colisiones Challuabamba.

Tabla 5.1 Resumen de gastos por prevención y mitigación.

GASTOS POR PREVENCION Y MITIGACION IMPACTO DEL AGUA AIRE Y AGUA			
ARTICULO	CANT	COSTO	DESTINO
Tanque de 55 gl	1	\$ 20.00	Utilizado para el transporte de hidrocarburos
Recipientes metálicos	3	\$ 195.00	Utilizados para recolección de residuos líquidos
Obra civil de canal de recolección	1	\$ 744.00	Canal de recolección en caso de existir derrames en la zona de acopio y tanque de acumulación.
Adhesivos / etiquetas imantadas	20	\$ 50.00	Rotulación para identificar materiales peligrosos aplicando la normativa INEN 2266
Obra civil trampas de grasa y sedimentación	1	\$ 1,300.00	Mecanismo de recolección de hidrocarburos y aceites usados producto de la operación
Mantenimiento y calibración de equipos de pintura	1	\$ 1,780.00	Mantenimiento preventivo, cambio de filtros, calibración de flujos de aire.
Total		\$ 4,089.00	

5.4 Programa de Capacitación Ambiental-Seguridad Industrial

1. El Jefe del taller de colisiones Autohyun, será el encargado de establecer las acciones y procedimientos en caso de accidentes de trabajo. Se dictarán cursos, seminarios, charlas y conversatorios en temas relacionados a seguridad industrial y salud ocupacional.

2. Campañas de educación ambiental enfocadas a:

- Legislación Ambiental vigente.
- Procedimientos de manejo de residuos sólidos (identificación, almacenamiento y transporte).
- Manejo de aguas y sedimentos.
- Manejo, almacenamiento y disposición final de desechos peligrosos.
- Buenas prácticas medioambientales.
- Gestión social con las poblaciones del área de influencia directa.

3. Campañas de capacitación en seguridad industrial alineados a los siguientes temas:

- Condiciones de trabajo seguras
- Condiciones inseguras
- Peligros y riesgos
- Higiene personal
- Equipos de protección personal (EPP)
- Uso adecuado de herramientas
- Señalización preventiva
- Manejo de materiales peligrosos
- Reporte de accidentes / incidentes

4. Capacitación en salud ocupacional y prevención médica

- Evaluación médica general
- Plan de evacuaciones
- Polvo, emisiones y ruido
- Primeros auxilios
- Enfermedades profesionales.

5. Continuar con las medidas de aseguramiento a los trabajadores, brindando las mejores condiciones de higiene y salud, igualmente garantizar la asistencia médica.

6. Continuar con la dotación de implementos de seguridad personal.
7. Exigir al personal el uso de los EPP entregados
8. Adquisición de botiquines de auxilio que contendrán entre otros insumos los siguientes:
 - Lista de teléfonos de emergencia
 - Vendas (gasa y triangulares)
 - Analgésicos
 - Torundas de algodón
 - Guantes estériles
 - Tijeras
 - Suero oral
 - Gasa estériles
 - Alcohol
 - Suero fisiológico
 - Termómetro
 - Linterna
9. Adquisición de 2 extintores adicionales que según la norma INEN 0731 debe tener un peso equivalente a una masa e 20 Kg. Un extintor para el área de traslado de los vehículos colisionados y otro para el área de bodega de pinturas y solventes.
10. Implementar señalización de seguridad, de acuerdo a los códigos de seguridad establecidos en la Norma INEN 3864. Los colores forman parte de la señalización de seguridad, que se establecerán de la siguiente manera:
 - El amarillo señal de advertencia, atención y precaución.
 - El azul indica obligación.
 - El verde señal de salvamento.
 - El rojo se emplea en señales de prohibición, peligro y alarma.

Tabla 5.2 Colores señalización de seguridad INEN 3864

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización
	Atención Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos
	Seguridad	Rutas d escape , salidas de emergencia, estación de primeros auxilios
	Acción obligada * Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono
* El color azul se considera de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo		

Fuente: Norma INEN 3864, (2013)

11. Instaurar instrucciones para el acopio de sustancias peligrosas y etiquetar correctamente. Las etiquetas deberán ir bien sujetas al envase, en tinta imborrable, que sea visible y no den lugar a equivocaciones. Las dimensiones se especifican en función del envase.

Tabla 5.3 Dimensiones capacidad de envases

Capacidad del Envase	Dimensión mínima en (mm)
Inferior o igual a 3 l.	52X74
De 3 a 50 l.	74 x 105
De 50 a 500 l.	105 x 148
Superior a 500 l.	148 x 210

Fuente: Folleto Normas INEN 2266, (2013)

En la figura a continuación, se muestra el texto que se puede utilizar en la etiqueta:



Fig. 5.2 Condiciones de etiquetado

Fuente: Folleto Normas INEN 2266, (2013).

Se deberán etiquetar las sustancias peligrosas con pictogramas detallados a continuación:

CLASES DE PELIGROS		Identificación de sustancias actual	Identificación de sustancias según Reglamento CLP
PELIGROS FÍSICOS	EXPLOSIVOS	E  EXPLOSIVO	
	INFLAMABLES	F  INFLAMABLE F+  ALTAMENTE INFLAMABLE	
	COMBURENTES	O  COMBURENTE	
	GASES A PRESIÓN	Sin pictograma específico	
	CORROSIVOS	C  CORROSIVO	

Fig. 5.3 Pictogramas de etiquetado peligros físicos

Fuente: Folleto Normas INEN 2266, (2013)

CLASES DE PELIGROS		Identificación de sustancias actual	Identificación de sustancias según Reglamento CLP
PELIGROS PARA LA SALUD	TÓXICOS	T  TÓXICO T+  MUY TÓXICO	 
	CORROSIVOS	C  CORROSIVO	
	SENSIBILIZANTES RESPIRATORIOS O CUTÁNEOS	Sin pictograma específico	 
	MUTAGENICIDAD EN CÉLULAS	Sin pictograma específico	
	CARCINOGENICIDAD	Sin pictograma específico	
	TÓXICOS PARA LA REPRODUCCIÓN Y EFECTOS SOBRE LA LACTANCIA O A TRAVÉS DE ELLA	Sin pictograma específico	

Fig. 5.4 Pictogramas de etiquetado peligros de la salud

Fuente: Folleto Normas INEN 2266, (2013)

CLASES DE PELIGROS		Identificación de sustancias actual	Identificación de sustancias según Reglamento CLP
PELIGROS PARA LA SALUD	TOXICIDAD ESPECIFICA PARA DETERMINADOS ORGANOS TRAS UNA EXPOSICIÓN ÚNICA	Sin pictograma específico	 
	TOXICIDAD ESPECIFICA PARA DETERMINADOS ORGANOS TRAS EXPOSICIONES REPETIDAS	Sin pictograma específico	
	PELIGRO POR ASPIRACIÓN	Sin pictograma específico	
PELIGRO PARA EL MEDIO AMBIENTE			

Fig. 5.5 Pictogramas de etiquetado peligros de la salud y riesgos del medio ambiente

Fuente: Folleto Normas INEN 2266, (2013)

12. Se envasará los residuos peligrosos en recipientes contruidos en material resistente al contenido y que no formen con él combinaciones peligrosas. Debe asegurarse que resistan manipulaciones y no presentar defectos, y dotar de cierres herméticos.

5.5 Planes Ambientales

5.5.1 Plan de control y monitoreo

Para el control y monitoreo del plan de manejo ambiental, se medirá los componentes ambientales sensibles, así como evidenciar la efectividad de las medidas de mitigación propuesta, verificar el cumplimiento de la normativa ambiental y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto.

En el cuadro 5.4 se muestra un resumen de las actividades de control y monitoreo.

Tabla 5.4 Actividades de control y monitoreo

Factores Ambientales	Muestreo	Actividades	Frecuencia	Impacto a monitorear
Suelo (monitoreo en caso de existir riesgo de contaminación)	Suelos sin impermeabilizar en el entorno del taller	✓ Caracterización de suelos con residuos de químicos ✓ Vigilar en no verter aguas con contenidos de pintura y desechos sólidos ✓ Vigilar posibles derrames de pintura	Quincenal Mensual Mensual	Calidad del Suelo
Agua	✓ Trampa de grasas. ✓ Análisis de la muestra de agua a la salida de la trampa de grasas	✓ Vigilar la salida de agua ✓ Controlar la calidad físico química del agua	Semestral Semestral	Calidad del agua que se descarga
Aire	✓ Mediciones de ruido en las áreas del taller	✓ Control emisión de ruido	Semestral	Ruido
Seguridad	✓ Todas las áreas del taller de colisiones	✓ Vigilar el uso de los EPP ✓ Confirmar la implementación del Plan de Contingencias ✓ Constatar la realización de las capacitaciones ✓ Mantenimiento de los equipos y herramientas	Permanente Trimestral Mensual Mensual	Tipos de accidentes / incidentes Capacitación al personal Condiciones eléctricas y mecánicas de los equipos y herramientas

5.5.2 Plan de manejo social

- Compromiso de responsabilidad social, con los habitantes del sector ante la posible molestia por ruido e interferencia con otras actividades.
- Prevención y vigilancia del medio ambiente
- Contratar y emplear mano de obra del sector

5.5.3 Plan de contingencia

El objetivo del Plan de Contingencia es salvaguardar la integridad de los trabajadores, habitantes del área de influencia, equipos y herramienta en las situaciones de emergencia que puedan surgir

Se debe señalar que el mayor riesgo en el taller de colisiones Autohyun, es el conato de incendio, derrame de residuos químicos proveniente de la pintura, sin dejar de considerar los fenómenos naturales.

La solidaridad y cooperación son las motivaciones que fortalecen al Plan de Contingencias, en el cual se establecieron acciones y procedimientos a seguir en el caso de que ocurra una emergencia como:

- Evento provocado por fenómenos naturales
- Derrame de químicos
- Incendios.
- Deslizamientos de tierras.

Con estos antecedentes el Plan de Evacuación y Contingencias es el siguiente:

5.5.3.1 Frente a derrame de químicos

- Reportar de forma inmediata a las entidades competentes en caso de un derrame de líquidos, químicos derivados de la pintura.
- Asegurar que todas las fuentes de energía se encuentren apagadas

- Si existe personal entrenado, éste deberá detener el derrame, sin exponer su integridad, y utilizar el EPP que estará conformado por:
 - Guantes resistentes a sustancias químicas
 - Material absorbente (arena, aserrín, etc.)
 - Escoba, pala
 - Recipiente para recolección del químico derramado
 - Extintor
- Limitar el suelo contaminado para su tratamiento y disposición final
- No enterrar derrames.
- No mezclar el suelo contaminado con hidrocarburos, basuras y otros desperdicios.
- Estas acciones se ejecutaran si no están asociadas a un conato de incendio, caso contrario se llamara a los bomberos

5.5.3.2 Frente a eventos de incendios

5.5.3.2.1 Antes

- Fortalecer las actividades de prevención de incendios para limitar la presencia de fuego y las consecuencias que puede desencadenar el incendio.
- Considerar que el taller de pintura y bodega, contienen elementos inflamables de carácter líquido combustible.
- Prestar atención a los derrames líquidos por descuido
- Los recipientes que contengan estos líquidos deben ser los adecuados.
- El equipo y sistema eléctrico no debe encontrarse cerca de los procesos de pintado.
- La conexión de puesta a tierra de los procesos de transferencia del suministro de energía eléctrica debe ser la adecuada.
- A salida de las horas laborables, desconectar los aparatos eléctricos y breakers de distribución.
- El punto de encuentro del taller será el patio principal (área descubierta).
- La salida de evacuación es la puerta principal del taller
- En caso de incendio el punto de encuentro es el patio central
- Se deberá instalar un sistema de control de incendios

- Instalar un sistema de abastecimiento de agua contra incendios para dar servicio a sistemas de lucha contra incendios.
- Capacitación a los trabajadores del taller en los diferentes tipos de fuego existentes y la forma de combatirlos.
- Capacitación del personal en primeros auxilios y en acciones frente a posibles incendios.
- Mantener los extintores de incendio, debidamente cargados si estos han sido utilizados o han caducado
- Señalar las salidas de emergencia con la norma INEN
- Las personas que participarán en las acciones de evacuación de accidentes, deberán abrir las puertas, manejar extintores, mangueras, generar tranquilidad.
- Se deberá tener designados radios portátiles para el caso de incendios

5.5.3.2.2 Durante

- Activar la alarma de incendios en caso de disponer.
- Comunicación de las personas que participaran en las acciones de emergencia, indicar hacia dónde dirigirse, nombrar un jefe de coordinación de emergencia, el que impartirá las instrucciones a las demás personas
- Llamar a los bomberos
- De ser posible atender a las personas que hayan sufrido alguna lesión. Los primeros auxilios se enfocaran a quemaduras leves, caídas, intoxicación leve debida a la aspiración de humo.
- Evacuar el taller de forma ordenada, no correr, no gritar.
- Usar los aparatos de protección contra incendios
- Recibir a los bomberos (persona designada)

5.5.3.2.3 Después

- Actuar con seriedad y orden
- De estar capacitado apoyar con los primeros auxilios
- Mantener una hoja de ruta para el registro de accidentes

- Evaluar los daños

5.6 **Plan de Cierre**

Cuando el taller de colisiones Autohyun cumpla con su vida útil, se procederá al cierre y abandono del mismo. Para ello se deberán ejecutar algunas acciones que permitirán la prevención de efectos al medio por efecto de residuos sólido, líquidos o emisiones que puedan existir o que puedan surgir después del cierre de operaciones.

Las principales acciones consideradas serán:

- Limpiar el área
- Disposición temporal de materiales, desechos y chatarra
- Desmontaje de ambientes
- Demolición o readecuación de instalaciones
- Nivelación del terreno (de ser necesario)
- Disposición final de desechos y chatarra
- Rehabilitación del área que quedará libre

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

Posterior al análisis y valoración de los impactos del taller de colisiones Autohyun se concluye que:

- Las operaciones del taller evidencian impactos negativos de los cuales el 62.5% son compatibles cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras, el 34.32% son moderados en donde su recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo, por último el 3.13% se consideran severos con el ambiente en donde se aplican medidas correctoras y su recuperación depende de tiempo.
- Se concluye que el proyecto para las etapas de operación y cierre, originaría 99 impactos, 64.65% son negativos y 35.35 son positivos, lo que implica que se debe fortalecer las operaciones mecánicas, respetando los principios básicos y técnicos para el cumplimiento de las regulaciones ambientales emitidas para el correcto funcionamiento de los talleres de colisiones.
- Los impactos ambientales significativos considerados severos que muestra el taller de colisiones, están identificados en las operaciones de pintura y latonería, donde se generan residuos peligrosos, ruido y emisiones.
- Las normas, reglamentos y resoluciones vigentes en temas ambientales, no se cumplen a cabalidad, se evidencio la falta de compromiso del área operativa en respetar y cumplir con las disposiciones así también de los encargados del taller en proponer correctivos.
- El taller colisiones Autohyun cumple con los parámetros establecidos por la Legislación de Seguridad y Salud Ocupacional vigente y de acuerdo a la

Legislación Ambiental Ecuatoriana, Texto Unificado, Libro VI, anexo 5., entorno a iluminación, ruidos y dotación de equipos de protección personal.

- Es evidente la necesidad de contar con un plan preventivo mantenimiento y manejo adecuado de los equipos mecánicos, neumáticos y eléctricos fundamentados en cumplir las disposiciones técnicas que prioriza el cuidado del medio ambiente.

Recomendaciones:

- Es muy necesario que se realicen capacitaciones constantes al personal operativo y administrativo del taller de colisiones, en donde se inculque una cultura responsable para el uso de equipos de protección personal.
- Es recomendable que todo taller de mediana y gran inversión tenga conocimientos básicos de mitigación ambiental, apuntar a una operación de latonería y pintura amigable con el medio ambiente en donde los residuos no generen impactos directos al medio ambiente, por ende esperamos que este trabajo investigativo sirva como guía para quien lo necesite.
- En caso de querer obtener valores exactos para las mediciones de ruido e iluminación se recomienda realizarlos con equipos de alta gama.
- Realizar un registro permanente de los materiales e insumos que se emplean en el taller de colisiones Autohyun para su clasificación y mitigación.
- Separar los residuos sólidos, reforzar la recogida selectiva y disponer de nuevos contenedores para la posterior gestión de residuos, esto aporta a la mejora ambiental.
- Monitorear las acciones del taller, para identificar situaciones de repercusión medio ambiental.
- Etiquetar correctamente las sustancias peligrosas que se manejan en el taller.
- Estandarizar los materiales e insumos y el uso del menor número posible de componentes diferentes, simplifican el control del inventario y aumentan el potencial reciclaje y reducen la generación de residuos.

- Utilizar una correcta rotación de stock, que permita utilizar los materiales e insumos con mayor tiempo en el taller.
- Limpiar las instalaciones con productos químicos poco agresivos (detergentes libres de fosfatos y de cloro).

BIBLIOGRAFIA

- Acuerdo Ministerial N° 006. Quito, Ecuador. Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2011).
- Constitución de la República del Ecuador (2008)
- CONESA V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid. tercera Edición. Ediciones Mundi – Prensa. (2003).
- FERNANDEZ - VÍTORA, V. C. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa Libros. (2009)
- INEN (2266). Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos: Requisitos. Ecuador (2013)
- INEN (2288): Productos químicos industriales peligrosos, etiquetado de precaución, requisitos. Ecuador (2010).
- INEN (3864): Símbolos gráficos, colores de seguridad, señales de seguridad. (2013)
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social: Seguro General de Riesgos de trabajo, Reglamento de prevención de incendios. Ecuador (1979)
- Ley de Gestión Ambiental. Congreso Nacional. Ecuador (2004).
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Registro Oficial Suplemento 418, Ecuador (2004)
- Norma de Calidad Ambiental del recurso Suelo y criterios de remediación para suelos contaminados. Presidencia de la República. Ecuador (2010).
- Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Llacao. Municipalidad de Cuenca. (2010).
- PEÑAFIEL R., A. G. Evaluación de la calidad del agua del río Tomebamba mediante el índice ICA del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2014)
- VILLORIA B., C. Análisis de factibilidad técnica económica para la compra o construcción de una cabina de pintura de vehículos. (2006).
- INEN (2393): Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, (2013)

- INEC, Instituto nacional de censos, Ecuador, estadísticas año 2010.
- INGEASS, Consultora ambiental. Auditoría ambiental y actualización del plan de manejo ambiental del terminal de productos limpios Cuenca. (2012)
- DSEI program III (Dealer Service Environment Improvement) Guía de mejoramiento del medio ambiente del área de servicio, Neohyundai (2014).
- VARGAS, A. Y. (2008). Impacto Ambiental y Metodologías de Análisis. Biocyt: Biología, Ciencia y Tecnología, 1(1), 7-15.
- Contraloría General del Estado, base legal para auditorías ambientales con enfoque a temas de agua, residuos sólidos y líquidos. Actualizada el 10 de julio de 2013.

Referencias web consultada:

- Marco Constitucional, Biodiversidad y Recursos Naturales, art. 395 2008[internet]
Disponible en:
http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf.
Tomado el marzo de 2014.
- Ley de Gestión Ambiental, [internet] Disponible en <http://www.ambiente.gob.ec>
Tomado el marzo de 2014

Referencias web:

- [http:// www.inec.gob.ec](http://www.inec.gob.ec)
- <http://www.trabajo.gob.ec>