

---

---

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL



PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE BACHILLERATO  
EN INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL

“PROPUESTA DE PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS OPERACIONALES  
PARA LAS ACTIVIDADES DE PRE-INSPECCIÓN E INSPECCIÓN DE CAMPO DEL  
PROYECTO EBRIDGE”

REALIZADO POR: EDUARDO ROLDÁN ZAPATA

PROFESOR ASESOR: ING. GABRIELA MORALES MARTÍNEZ

ASESOR INDUSTRIAL: ING. GIANINNA ORTÍZ QUESADA

DICIEMBRE, 2015

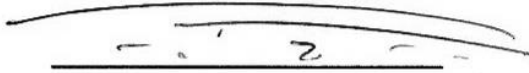
---

---

## CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proyecto de graduación defendido públicamente ante el Tribunal Examinador integrado por el profesor Ing. Andrés Robles Ramírez y la profesora Ing. Mónica Carpio Chaves, como requisito para optar por el grado de Bachiller en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La guía, orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo de la profesora asesora Ing. Gabriela Morales Martínez.



Ing. Andrés Robles Ramírez

Profesor Evaluador



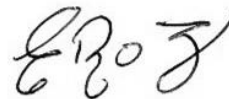
Ing. Mónica Carpio Chaves

Profesora Evaluadora



Ing. Gabriela Morales Martínez.

Profesora Asesora



Eduardo Roldán Zapata

Estudiante

Cartago, Diciembre de 2015

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente a Dios, porque sin Él y sus bendiciones no habría logrado esta meta.

A mi familia que me ha apoyado durante todos los años como estudiante universitario.

A la Ing. Gianinna Ortiz por abrirme las puertas de eBridge para la realización de este proyecto.

También a la Ing. Gabriela Morales por su tiempo, ayuda y guía para la elaboración de este proyecto.

Por último, a la Institución, profesores y compañeros que formaron parte de este proceso de formación académica.

## **DEDICATORIA**

A Dios, familia, compañeros, amigos y todas aquellas personas que siempre me apoyaron y quisieron lo mejor para mí.

**“Simplemente no te rindas de intentar  
hacer, lo que realmente quieres hacer”**

**Ella Fitzgerald**

## **RESUMEN**

---

El presente proyecto se realizó como complemento del proyecto eBridge, desarrollado por investigadores del Instituto Tecnológico de Costa Rica, el cual consiste en la evaluación cualitativa y cuantitativa de los puentes de la red vial nacional.

El posible detrimento en la salud de los trabajadores, proveniente de accidentes y/o enfermedades laborales, al exponerse a los peligros inherentes a las actividades de pre-inspección e inspección de campo desarrolladas por los mismos; además de la probable ocurrencia de incidentes que tienen como consecuencia el daño de los equipos utilizados por los colaboradores, fue la razón de la creación del proyecto.

Para la elaboración del análisis de la situación actual se utilizaron listas de verificación, registros de observación, diagramas Ishikawa, análisis modal de fallos y efectos, bitácoras de muestreo, entrevistas y test de autoevaluación.

Se determinó que la causa principal del problema recae sobre carencia de permisos y procedimientos de trabajo, capacitación en seguridad e higiene laboral por parte de eBridge y prevención de riesgos, lo que pone de manifiesto los actos inseguros durante la ejecución de las labores, a pesar de que los colaboradores hayan sido capacitados por otros medios; también, la presencia de condiciones inseguras no controladas que incrementan la posibilidad de que los trabajadores pueden sufrir lesiones como cortes, golpes, heridas e inclusive la muerte.

Por tales razones se propone la elaboración de una propuesta de programa de prevención de riesgos operacionales para las actividades de pre-inspección e inspección de campo donde se contemplen los aspectos básicos de un programa de seguridad y salud, con el fin de generar condiciones y prácticas de trabajo seguro, por medio de la elaboración de instructivos de trabajo, los cuales buscarán salvaguardar la seguridad y salud de los colaboradores.

Palabras clave: eBridge, peligros, riesgos, programa de prevención de riesgos operacionales, seguridad, salud, AMFE, Ishikawa.

# ÍNDICE GENERAL

---

<b>RESUMEN</b> .....	v
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	vi
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	xiii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xvi
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	xvii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>A. Identificación de la empresa</b> .....	2
1. Misión y visión de la institución.....	2
2. Antecedentes históricos.....	2
3. Ubicación geográfica.....	3
4. Estructura Organizacional.....	3
5. Número de empleados.....	5
6. Tipos de servicio.....	5
7. Mercado.....	5
8. Proceso de servicio.....	5
<b>B. Descripción del problema</b> .....	6
<b>C. Justificación del proyecto</b> .....	6
<b>D. Objetivos del proyecto</b> .....	7

1.	Objetivo general .....	7
2.	Objetivos específicos.....	7
E.	Alcances y limitaciones.....	8
1.	Alcances.....	8
2.	Limitaciones .....	8
II.	MARCO TEÓRICO.....	10
A.	Riesgos laborales .....	11
B.	Evaluación de riesgos.....	12
C.	Método para la evaluación de riesgos .....	13
D.	Programa de prevención de riesgos operacionales.....	13
III.	METODOLOGÍA.....	16
A.	Tipo de estudio .....	17
B.	Fuentes de información .....	17
1.	Fuentes primarias.....	17
2.	Fuentes secundarias .....	17
C.	Población y muestra.....	18
D.	Operacionalización de las variables .....	19
1.	Objetivo específico número 1 .....	19
2.	Objetivo específico número 2 .....	20
3.	Objetivo específico número 3 .....	21



4.	Objetivo específico número 4 .....	23
E.	Descripción de los instrumentos .....	25
1.	Lista de verificación .....	25
2.	Registro de observación directa.....	25
3.	Diagrama Ishikawa .....	26
4.	Análisis modal de fallos y efectos (AMFE) .....	26
5.	Microsoft Office Excel ® .....	27
6.	INTE 31-08-02-2000: Determinación del nivel sonoro continuo equivalente en los centros de trabajo.....	27
7.	Bitácora de muestreo.....	27
8.	INTE 31-08-09-97: Exposición a ambientes con sobrecarga térmica.....	27
9.	Programa Spring 3.0 ®.....	28
10.	Entrevista .....	28
11.	Test de autoevaluación.....	28
12.	INTE 31-09-09-00. Guía para la elaboración del Programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales.....	29
13.	Revisión bibliográfica.....	29
14.	Criterio de expertos .....	29
15.	Estructura de desglose del trabajo (EDT) .....	29
16.	Matriz de involucrados.....	30
17.	Matriz de asignación de responsabilidades .....	30

18.	Lista de verificación de cumplimiento de controles .....	30
19.	Guía de elaboración de programas de capacitación .....	31
20.	Lista de verificación de efectividad de la capacitación .....	31
F.	Plan de análisis .....	31
1.	Objetivo 1 .....	31
2.	Objetivo 2 .....	32
3.	Objetivo 3 .....	33
4.	Objetivo 4 .....	34
5.	Plan de análisis gráfico.....	36
IV.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	38
A.	Identificación de peligros .....	39
1.	Lista de verificación para la identificación de peligros.....	39
2.	Registro de observación directa.....	42
3.	Lista de verificación sobre trabajos en altura .....	46
4.	Lista de verificación sobre manejo de materiales.....	48
5.	Diagrama Ishikawa .....	50
B.	Priorización de los peligros identificados .....	53
C.	Análisis de las dosimetrías de ruido .....	56
D.	Análisis de las condiciones termo-higrométricas .....	58
E.	Análisis del nivel de conocimiento sobre prácticas seguras de trabajo .....	61

V. CONCLUSIONES.....	64
VI. RECOMENDACIONES.....	67
VII. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	69
“Programa de prevención de riesgos operacionales para las actividades de pre-inspección e inspección de campo del proyecto eBridge” .....	70
I. ASPECTOS GENERALES .....	72
A. Introducción.....	73
B. Objetivos del Programa .....	75
1. Objetivo general .....	75
2. Objetivos específicos.....	75
C. Alcances .....	75
D. Limitaciones .....	76
E. Metas.....	76
II. PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA.....	77
A. Declaración de la política.....	78
B. Recursos .....	78
1. Humano.....	78
2. Económico.....	78
C. Actividades del Programa .....	80
D. Asignación de responsabilidades .....	82
III. ANÁLISIS DEL LUGAR DE TRABAJO .....	87

A.	Identificación de peligros .....	88
B.	Evaluación de riesgos.....	88
C.	Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	89
IV.	IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA .....	91
A.	Instructivos de trabajo.....	92
B.	Instrumentos para visitas de campo .....	131
1.	Verificación de los requerimientos para las visitas de campo .....	131
2.	Resumen de los instructivos de trabajo .....	133
3.	Reporte de condiciones inseguras.....	138
4.	Instrucciones de actuación en caso de emergencia.....	139
C.	Plan de capacitación .....	141
V.	CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA .....	151
VI.	CRONOGRAMA .....	154
VII.	PRESUPUESTO .....	157
VIII.	CONCLUSIONES DEL PROGRAMA.....	160
IX.	RECOMENDACIONES DEL PROGRAMA .....	162
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	164
XI.	APÉNDICES.....	169
A.	Apéndice 1: Lista de verificación de identificación de peligros .....	170
B.	Apéndice 2. Lista de verificación sobre trabajos en altura.....	175

C.	Apéndice 3. Lista de verificación sobre el manejo de materiales y equipos.....	184
D.	Apéndice 4. Registro de observación directa .....	187
E.	Apéndice 5. Modelo de diagrama Ishikawa.....	191
F.	Apéndice 6. Modelo de matriz de análisis modal de fallos y efectos (AMFE).....	192
G.	Apéndice 7: Bitácora de muestreo de ruido.....	196
H.	Apéndice 8. Bitácora de muestreo de condiciones termo-higrométricas.....	198
I.	Apéndice 9. Entrevista hacia los colaboradores del proyecto eBridge .....	202
J.	Apéndice 10. Test de autoevaluación de conocimientos.....	205
K.	Apéndice 11. Recopilación de información por criterio de experto .....	210
L.	Apéndice 12. Modelo de matriz de estructura de desglose del trabajo.....	212
M.	Apéndice 13. Modelo de matriz de involucrados del programa.....	214
N.	Apéndice 14. Modelo de matriz de asignación de responsabilidades.....	216
A.	Apéndice 15: Gráficos de información sobre identificación de peligros. ....	218
O.	Apéndice 16: Riesgos asociados a las actividades de pre-inspección e inspección de campo.....	220
P.	Apéndice 17: AMFE para las labores de pre-inspección e inspección de campo. ....	226
Q.	Apéndice 18: Lista de verificación de cumplimiento de responsabilidades .....	231
R.	Apéndice 19: Formato de lista de verificación de cumplimiento de controles establecidos en el programa.....	234
S.	Apéndice 20: Lista de verificación de efectividad de capacitación .....	236

## ÍNDICE DE CUADROS

---

Cuadro III-1: Visitas de inspección .....	18
Cuadro III-2: Operacionalización de variables del primer objetivo. ....	19
Cuadro III-3: Operacionalización de variables del segundo objetivo.....	20
Cuadro III-4: Operacionalización de variables del tercer objetivo. ....	21
Cuadro III-5: Operacionalización de variables del cuarto objetivo.....	23
Cuadro IV-1: Peligros presentes en todos los puentes. ....	39
Cuadro IV-2: Nivel sonoro continuo equivalente en las actividades de pre-inspección e inspección de campo.....	56
Cuadro IV-3: Resumen de las condiciones termo-higrométricas. ....	58
Cuadro II-1: Matriz de involucrados del Programa de prevención de riesgos operacionales.	79
Cuadro II-2: Estructura de desglose de trabajo del Programa de prevención de riesgos operacionales.....	80
Cuadro II-3. Matriz de asignación de responsabilidades. ....	83
Cuadro IV-1: Matriz de asignación de los instructivos según tarea a realizar por los colaboradores .....	97
Cuadro IV-2: Características de equipo de protección requerido.....	100
Cuadro IV-3: Características de equipo de protección requerido. (Continuación).....	101
Cuadro IV-4: Defectos en el equipo de protección personal .....	102

Cuadro IV-5: Requerimientos de EPP de acuerdo a las tareas ejecutadas por los trabajadores.....	104
Cuadro IV-6: Pasos para la colocación de tapones auditivos .....	106
Cuadro IV-7: Formulario de entrega de equipo de protección personal.....	108
Cuadro IV-8: Lineamientos para el levantamiento de la carga.....	112
Cuadro IV-9: Lineamientos para el descenso de la carga .....	113
Cuadro IV-10: Características de los conos.....	116
Cuadro IV-11: Características de las señales.....	117
Cuadro IV-12: Características de las escaleras portátiles.....	123
Cuadro IV-13: Usos y defectos de las herramientas manuales .....	129
Cuadro IV-14: Resumen de instructivos de trabajo.....	134
Cuadro IV-15: Reporte de condiciones inseguras .....	138
Cuadro IV-16: Capacitación de aspectos generales del Programa.....	142
Cuadro IV-17: Capacitación de lineamientos para la pre-inspección e inspección de campo. .....	143
Cuadro IV-18: Capacitación del uso, inspección y mantenimiento correcto del equipo de protección personal. ....	144
Cuadro IV-19: Capacitación sobre a manejo manual de cargas .....	145
Cuadro IV-20: Capacitación del uso correcto de las escaleras portátiles.....	146
Cuadro IV-21: Capacitación del uso correcto de las herramientas manuales .....	147
Cuadro IV-22: Capacitación de señalización del área de trabajo.....	148

Cuadro IV-23: Refrescamiento de los contenidos de capacitación. ....	149
Cuadro IV-24: Inducción para estudiantes asistentes.....	150
Cuadro V-1: Actividades para el control y seguimiento del programa.....	152
Cuadro VI-1: Cronograma de ejecución del programa.....	155
Cuadro VI-2: Cronograma de ejecución del programa. (Continuación).....	156
Cuadro VII-1: Estimación del presupuesto de la capacitación.....	158
Cuadro VII-2: Estimación de presupuesto para la señalización.....	158
Cuadro VII-3: Estimación de presupuesto para la adquisición del equipo de protección personal.....	159
Cuadro IX-1: Clasificación de la gravedad del modo de fallo según la repercusión en el cliente/usuario.....	193
Cuadro IX-2: Clasificación de la frecuencia/probabilidad de ocurrencia del modo de fallo..	194
Cuadro IX-3: Clasificación de la facilidad de detección del modo de fallo.....	195
Cuadro IX-4: Riesgos asociados a las actividades de pre-inspección e inspección de campo. ....	220
Cuadro IX-5: Análisis modal de fallos y efectos.....	226



## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura I-1: Estructura Organizacional del Instituto Tecnológico de Costa Rica. ....	4
Figura III-1: Plan de análisis gráfico. ....	37
Figura IV-1: Diagrama de flujo del proceso llevado a cabo por los colaboradores.....	42
Figura IV-2: Diagrama de Ishikawa para las labores de pre-inspección e inspección de campo. ....	51
Figura IV-3: Índice TGBH para la zona rural.....	59
Figura IV-4: Índice TGBH para la zona urbana.....	60
Figura I-1: Propuesta gráfica del programa de prevención de riesgos operacionales. ....	74
Figura III-1: Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos. ....	90
Figura IV-1: Partes del casco de seguridad.....	105
Figura IV-2: Levantamiento de cargas largas y pesadas.....	111
Figura IV-3: Señalización en zona de trabajo.....	118
Figura IV-4: Características de los conos.....	119
Figura IV-5: Ejemplo de tamaño de señalización de advertencia.....	120
Figura IV-6: Ángulo de proporción 4 a 1.....	126
Figura IX-1: Formato de diagrama Ishikawa.....	191

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

---

Gráfico IV-1: Cantidad de riesgos asociados a las tareas.....	43
Gráfico IV-2: Cantidad de tareas donde está presente el riesgo.....	44
Gráfico IV-3: Porcentajes de cumplimiento de la lista de verificación sobre trabajos en altura. .....	46
Gráfico IV-4: Porcentajes de cumplimiento de aspectos relacionados con el manejo de materiales. ....	48
Gráfico IV-5: Número de prioridad de riesgo para las actividades de pre-inspección e inspección de campo.....	53
Gráfico IV-6: Resultados de los test de evaluación de conocimiento en seguridad laboral...	61
Gráfico IX-1: Cantidad de peligros existentes por puente durante la pre-inspección e inspección. ....	218
Gráfico IX-2: Cantidad de puentes que poseen el peligro durante inspección. ....	219

# I. INTRODUCCIÓN

## **A. Identificación de la empresa**

eBridge es un proyecto que pertenece al Instituto Tecnológico de Costa Rica, por lo que continuación se menciona la misión y visión de la Institución.

### **1. Misión y visión de la institución**

#### ***a) Misión***

Contribuir al desarrollo integral del país, mediante la formación de recursos humanos, la investigación y la extensión; manteniendo el liderazgo científico, tecnológico y técnico, la excelencia académica y el estricto apego a las normas éticas, humanísticas y ambientales, desde una perspectiva universitaria estatal de calidad y competitividad a nivel nacional e internacional. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2013)

#### ***b) Visión***

El Instituto Tecnológico de Costa Rica será una Institución de reconocido prestigio nacional e internacional que contribuirá decididamente a la edificación de una sociedad más solidaria, incluyente, respetuosa de los derechos humanos y del ambiente, mediante la sólida formación del recurso humano, la promoción de la investigación e innovación tecnológica, la iniciativa emprendedora y la estrecha vinculación con los sectores sociales y productivos. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2013)

### **2. Antecedentes históricos**

El Tecnológico de Costa Rica (TEC) es una institución nacional autónoma de educación superior universitaria, dedicada a la docencia, la investigación y la extensión de la tecnología y ciencias conexas para el desarrollo de Costa Rica. Fue creado mediante ley No. 4777 del 10 de junio de 1971. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2013)

La Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) del Tecnológico de Costa Rica (TEC), se ocupa de crear las condiciones para que los profesores generen, adapten y validen conocimientos científicos, propongan desarrollos tecnológicos e intervengan en los diferentes sistemas económicos, sociales y productivos mediante la transferencia de la ciencia y la tecnología con un claro entendimiento y compromiso con el desarrollo sostenible. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2013)

### **3. Ubicación geográfica**

El proyecto eBridge es ejecutado por la Escuela de Ingeniería en Construcción, ubicada en la Sede central del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

### **4. Estructura Organizacional**

La estructura organizacional del Instituto Tecnológico de Costa Rica se puede observar en la siguiente figura.

Actualmente se creó la Unidad de Gestión Integrada, donde se encuentra el Encargado de la Seguridad Laboral de la Institución, sin embargo, éste no toma en cuenta al Proyecto eBridge.

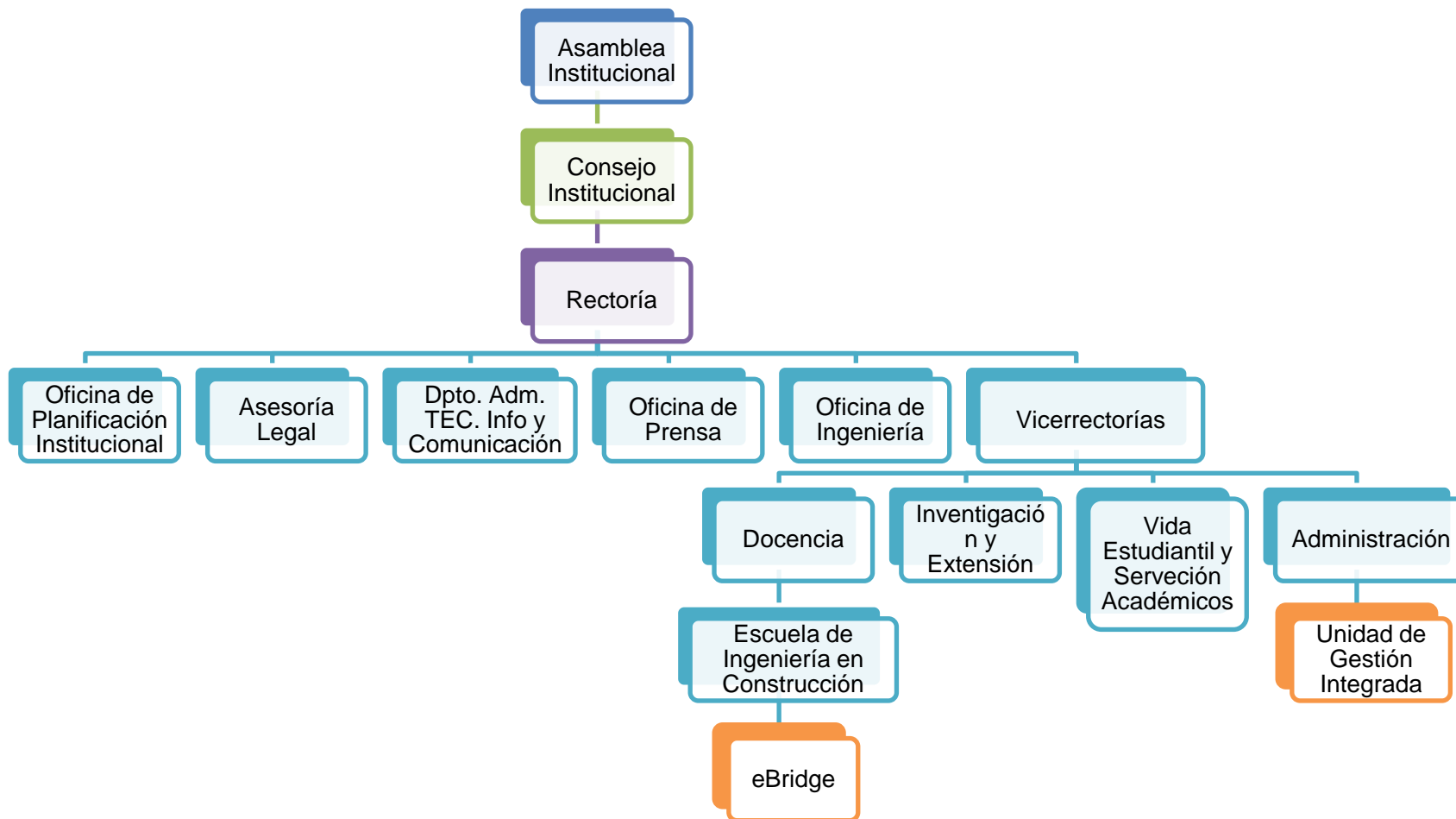


Figura I-1: Estructura Organizacional del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Fuente: (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2013)

## 5. Número de empleados

El proyecto cuenta con un total de 31 colaboradores, de profesiones como ingeniería civil, en construcción, metalurgia, en electrónica, forestal, además de un administrador, secretaria, dibujante técnico y estudiantes asistentes. *(eBridge, 2014)*

Cabe resaltar que los profesionales a cargo de las inspecciones visuales son un ingeniero en construcción o ingeniero civil acompañado generalmente de dos o tres estudiantes asistentes.

## 6. Tipos de servicio

*El objetivo de eBridge es desarrollar un prototipo de sistema integrado de información para consultas estratégicas sobre el desempeño de los puentes, basado en datos obtenidos por medio del sistemas de información geográfica, medición cuantitativa del desempeño, modelos de confiabilidad estructural e información técnica de la estructura (eBridge, 2014)*

## 7. Mercado

Actualmente eBridge tiene contrato con el Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI) cuyo objeto es contribuir a la implementación del Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP) para lograr el mejoramiento de la infraestructura de puentes del país. *(eBridge, 2014)*

## 8. Proceso de servicio

El proceso que lleva a cabo eBridge es el siguiente *(eBridge, 2014)*:

- ✓ Definición de puentes.
- ✓ Revisión de expediente del puente.
- ✓ Visita previa.
- ✓ Preparación de visita.
- ✓ Visita de inspección.
- ✓ Informe de inspección.
- ✓ Introducción de datos al SAEP.

## B. Descripción del problema

La existencia de peligros inherentes a las actividades de pre-inspección e inspección de campo desarrolladas por los colaboradores del proyecto eBridge, expone a los mismos a sufrir detrimentos en su salud, provenientes de accidentes y/o enfermedades laborales. También existe la posibilidad de que ocurran incidentes, que tienen como consecuencia el daño de los equipos utilizados en el proceso. Lo anterior atenta directamente contra la continuidad de las labores efectuadas por el equipo de trabajo.

## C. Justificación del proyecto

El proceso realizado por los colaboradores de eBridge es de suma importancia para el país, porque permite prevenir y corregir los posibles deterioros de los puentes del territorio nacional, pertenecientes a la red vial nacional, la cual es una de las infraestructuras más importantes de la nación, ya que por esta, circulan a diario miles de vehículos y personas que son la fuente de producción del estado.

Para brindar el servicio de calidad es importante la seguridad y salud de los trabajadores, así como el estado de los equipos utilizados por los mismos.

Continuando con la anterior, en lo que respecta a la legislación nacional, específicamente en la Constitución Política en su Artículo 21 se menciona que *“La vida humana es inviolable”*, asimismo en el Artículo 66 se establece que *“Todo patrono debe adoptar medidas necesarias para la Higiene y Seguridad del trabajo”*. (Constitución Política de la República de Costa Rica, 1949)

Cuando se deja de lado estas medidas ocurren accidentes y se ponen de manifiesto las enfermedades laborales, factores que implican pérdidas económicas para la empresa. A nivel mundial, cada año 2.02 millones de personas mueren debido a enfermedades relacionadas con el trabajo; 321.000 personas mueren como consecuencia de accidentes laborales, 160 millones de personas sufren de enfermedades no mortales relacionadas con el trabajo y ocurren 317 millones de accidentes laborales no mortales. (Organización Internacional del Trabajo, 2013)



Dentro de las principales causas de los accidentes de trabajo se encuentran, la falta de una política de seguridad y salud de la empresa/compañía, estructura, mecanismos de colaboración entre trabajadores y empleadores, falta de un sistema de gestión de la seguridad y la salud, escasa cultura en materia de seguridad, falta de conocimiento, de soluciones disponibles, concienciación, centros de información inexistencia o mala calidad de las políticas estatales, inexistencia o deficiencia de los sistemas de observancia legal y asesoramiento, cooperación tripartita inexistente o deficiente. (Ibídem)

Además de la importancia, la seguridad y la salud en el lugar de trabajo es responsabilidad de todos los integrantes de la organización; desde los altos mandos hasta los colaboradores de campo deben conocer los peligros que existen en sus procesos, esto para conjuntamente tomar acciones apropiadas para reducir o eliminar la exposición a este tipo de condiciones inapropiadas.

Por estas razones, se observa la importancia de tratar el problema a través de la puesta en marcha de un programa para la prevención de riesgos operacionales en las actividades de pre-inspección e inspección de campo del proyecto eBridge, mismo que colabore con el desarrollo de un ambiente de trabajo seguro y evite los grandes costos que implica las pérdidas humanas y materiales.

## **D. Objetivos del proyecto**

### **1. Objetivo general**

- ✓ Proponer un programa de prevención de riesgos operacionales para las actividades de pre-inspección e inspección de campo del proyecto eBridge.

### **2. Objetivos específicos**

- ✓ Identificar los peligros asociados a las actividades de pre-inspección e inspección de campo desarrolladas por los colaboradores de eBridge.
- ✓ Evaluar los riesgos operacionales de las actividades de pre-inspección e inspección de campo, a los que se exponen los trabajadores de eBridge.
- ✓ Determinar el nivel de conocimiento sobre prácticas seguras de trabajo, de los integrantes de eBridge.

- ✓ Diseñar un programa de prevención de riesgos operacionales para las actividades de pre-inspección e inspección campo del proyecto eBridge.

## **E. Alcances y limitaciones**

### **1. Alcances**

Con el desarrollo del presente proyecto, se pretende dotar a eBridge de un documento que contemple la situación actual del mismo, identificando los peligros existentes en las actividades de pre-inspección e inspección de campo, además de las causas y consecuencias de exponerse a los mismos. También se evaluaron tanto riesgos en el ámbito de la seguridad, como en higiene, específicamente agentes físicos (ruido y condiciones termo-higrométricas).

El programa de prevención de riesgos operacionales buscará generar condiciones y prácticas de trabajo seguro, por medio de la elaboración de instructivos de trabajo, los cuales serán dirigidos a salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores.

Con la implementación de lo anterior, se pretende prevenir los accidentes, incidentes y enfermedades laborales, evitando que se incurra en un aumento de costos debido a accidentes, pago de incapacidades y daño a los equipos, además de que con el paso del tiempo se fomente la cultura preventiva dentro del proyecto.

### **2. Limitaciones**

La ubicación geográfica, estructura y cantidad de puentes de la red vial nacional hace que en cada uno, los peligros existentes difieran, por lo que se dificultó el análisis del total de los mismos.

La cantidad de visitas de campo realizadas provocó que el programa de prevención de riesgos operacionales se elaborara a partir de los insumos recaudados de las mismas, dejando de lado situaciones específicas que se pueden encontrar los trabajadores mientras realizan las labores de pre-inspección e inspección de campo.

La existencia de inspecciones simultáneas en diferentes partes del territorio nacional, generó una condición, la cual imposibilitó la identificación de peligros y análisis de riesgos en todos los puentes evaluados en el primer semestre del 2015.

## **II. MARCO TEÓRICO**

## A. Riesgos laborales

En toda actividad existe interacción entre el individuo y el medio ambiente en el que se encuentra, dentro del mismo existen situaciones peligrosas, las cuales pueden generar condiciones de riesgo cuando se expone a las mismas, además estas pueden ocasionar diferentes consecuencias.

Los riesgos laborales son una de ellas y según el Ministerio de Trabajo lo constituyen los accidentes, incidentes y enfermedades que ocurran a los trabajadores con ocasión o por consecuencia del trabajo que desempeñen así como la agravación y reagravación que resulte de consecuencia directa, inmediata o indudable de esos accidentes, incidentes y enfermedades.

Los incidentes son cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de la salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o el medio ambiente, pérdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales. (Cortés Díaz, 2007)

Según la OIT un accidente de trabajo es aquel suceso ocurrido en el curso del trabajo o en relación con el mismo. Por otra parte la normativa nacional lo define como cualquier suceso no esperado ni deseado que da lugar a una pérdida de salud del trabajador; daños al proceso productivo, a los bienes patrimoniales y al ambiente. Sus efectos pueden ser en forma individual o en conjunto. Los accidentes pueden ser mortales, no mortales y en el trayecto.

Los accidentes mortales son cualquier suceso no esperado, ni deseado que da lugar a la muerte en el trabajo. Además el accidente no mortal se define como cualquier suceso no esperado, ni deseado que da lugar a una incapacidad temporal, incapacidad menor permanente, incapacidad parcial permanente, incapacidad total permanente o gran invalidez. Por último en accidente en trayecto se define como aquel que ocurre en el camino que debe recorrer de su domicilio al trabajo y viceversa, cuando el recorrido que efectúa no haya sido interrumpido o variado, por motivo de su interés personal, siempre que el patrono proporcione directamente o pague el transporte. (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2002)

Por otra parte la enfermedad laboral o profesional es todo estado patológico de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo, o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios. Es ocasionada por exposición repetitiva a determinados agentes ambientales que están presentes durante el desarrollo del proceso de trabajo. (Arellano Díaz, Correa Flores, & Doria Orta, Seguridad industrial y salud en el trabajo a bajo costo, 2008)

Las principales causas de los accidentes, incidentes y enfermedades laborales son:

- ✓ Actos sub-estándar (Actos inseguros): Es la violación de un procedimiento, norma o reglamento establecido por la organización, compañía o empresa y la legislación nacional vigente que puede ser causa inmediata de un incidente o accidente. (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2000)
- ✓ Condición sub-estándar (Condición Insegura): La condición insegura representa la condición física en el lugar de trabajo que puede llegar a ser causa inmediata de un accidente. (Ibídem)

## **B. Evaluación de riesgos**

Se entiende por evaluación de riesgos el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores derivados del trabajo. Tomando en cuenta que puede causar daño o lesión, si los riesgos pueden eliminarse y si no es el caso, qué medidas de prevención o de protección se han adoptado o deben adoptarse para controlar los riesgos. (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2013)

Con la evaluación de riesgos, se logra facilitar la toma de medidas adecuadas, para cumplir con la obligación de garantizar la seguridad y la protección de los trabajadores. (Hena Robledo, 2009)

Para llevarla a cabo se deben identificar los peligros, mismos definidos como la fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o a una combinación de ambos. (Chinchilla Sibaja, 2002)

Posteriormente se hace una estimación de riesgo. (Hena Robledo, 2009). El riesgo es la posibilidad, alta o baja, de que alguien sufra un daño causado por un peligro. También se define como la combinación de la probabilidad y la(s) consecuencia(s) que se derivan de la materialización de un suceso peligroso especificado. (Occupational Health and Safety Assessment Series, 2000)

### **C. Método para la evaluación de riesgos**

Uno de los métodos cualitativos más utilizado por la simplicidad para estimar el riesgo es el programa de prevención y manejo de los riesgos, el cual consiste en determinar la matriz de análisis de riesgos a partir de los valores asignados para la probabilidad y las consecuencias. (Hena Robledo, 2009)

Según (Rodellar Lisa, 2009) otro método para determinar la gravedad o magnitud de un riesgo es determinar la probabilidad de que existan pérdidas, el tiempo de exposición o presencia del riesgo con posibilidad de originar pérdida y las consecuencias potenciales del suceso.

Otra herramienta es el análisis modal de fallos y efectos (AMFE), cuyo principal interés es el de resaltar los puntos críticos con el fin de eliminarlos o establecer un sistema preventivo (medidas correctoras) para evitar su aparición o minimizar sus consecuencias. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004)

### **D. Programa de prevención de riesgos operacionales**

El riesgo operacional se relaciona con las actividades propias de una organización. En otras palabras, se refiere a los posibles fallos o deficiencias en los recursos y procesos de las actividades del día a día. Se trata de un riesgo inherente a las actividades de una organización. (Asociación Española para la Calidad, 2013)

Según la INTE 31-09-09-00 un programa consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones.

Un programa eficaz de seguridad y salud está diseñado en torno a los procesos de trabajo o tareas normalmente asignadas a los empleados y se integra la seguridad y las decisiones relacionadas con la salud y las precauciones en ellos. (All About OSHA, 2014)

Como parte de un programa de seguridad se debe tomar en cuenta los siguientes elementos básicos: (Occupational Safety & Health Administration, 2014)

- ✓ Liderazgo de gestión y participación de los empleados.
- ✓ Análisis del lugar de trabajo.
- ✓ Prevención y control de riesgos.
- ✓ Capacitación.

La gestión debe comprometer los recursos necesarios de personal, dinero y tiempo para asegurar que todas las personas en el lugar de trabajo estén protegidas de los riesgos de lesiones y enfermedades. También se debe asegurar que existen varias vías para la participación de los empleados en la seguridad y la salud, la toma de decisiones y resolución de problemas. (Occupational Safety & Health Administration, 2014)

Cuando se logra el compromiso gerencial se procede con el análisis del lugar de trabajo, el cual consiste en identificar los peligros existentes o condiciones que puedan ocasionar peligros. Se pueden aplicar una serie de herramientas para identificación de los mismos en cada una de las operaciones que se llevan a cabo o en cambios desarrollados en las mismas. (Occupational Safety & Health Administration, 2014)

Para la prevención y el control de riesgos se pueden poner en práctica controles ingenieriles que permitan eliminar el peligro desde la fuente. Cuando no se puede aplicar los controles antes mencionados se hace uso del control administrativo, dotando de equipo de protección personal o alguna otra práctica segura de trabajo. (Occupational Safety & Health Administration, 2014)

Las políticas y procedimiento deben describir las responsabilidades de los involucrados. Una guía por escrito es necesaria, esto para prevenir situaciones de confusión e incertidumbre, con el fin de cubrir las políticas básicas, prácticas seguras, protocolos, objetivos desarrollados, entre otros. (Occupational Safety & Health Administration, 2014)



Por último se debe capacitar a todo el personal con especialistas calificados, así como difundir las políticas y el programa a través de los cursos; además, tiene que haber un proceso de actualización y los cursos habrá que darlos al personal de nuevo ingreso. (Arellano Díaz, Rodríguez Cabrera, & Grillo Giannetto, Salud en el trabajo y seguridad industrial, 2013)

### **III. METODOLOGÍA**

## **A. Tipo de estudio**

El presente proyecto es un estudio de corte descriptivo. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características, y los perfiles de procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. También son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un contexto o situación. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010)

Además se considera como una investigación aplicada, ya que en la propuesta de diseño se aplican los conocimientos adquiridos para la solución de un problema en específico.

## **B. Fuentes de información**

### **1. Fuentes primarias**

Como parte de las fuentes primarias de información se tiene:

- ✓ Libros.
- ✓ Información de las Bases de datos del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- ✓ Normas técnicas de prevención.
- ✓ Testimonios de expertos.
- ✓ Estándares OSHA.
- ✓ Proyectos de graduación de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental.
- ✓ Páginas Web.

### **2. Fuentes secundarias**

Las fuentes secundarias consultadas son las siguientes:

- ✓ Bases de datos del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- ✓ Normas técnicas de Costa Rica.
- ✓ Páginas Web.
- ✓ Artículos.

### C. Población y muestra

La unidad de análisis de estudio en la investigación, fueron las tareas de pre-inspección e inspección de campo efectuadas por los investigadores durante primer semestre del 2015.

La cantidad de actividades que fueron observadas dependieron del número de giras asignadas por los administrativos de eBridge, las cuales se fijaron a conveniencia, tomando en cuenta las evaluaciones previas efectuadas por los colaboradores.

En ese periodo se asistió a 3 giras y en cada una se inspeccionaron entre 5 y 6 puentes, tanto en zona urbana como rural. En el siguiente cuadro se puede observar la cantidad de puentes inspeccionados por gira.

Cuadro III-1: Visitas de inspección

No. GIRA	ZONA	TIPO DE ACTIVIDAD	CANTIDAD DE PUENTES INSPECCIONADOS
1	Rural	Inspección	5
2	Urbana	Inspección	6
3	Rural	Pre-inspección	5

Fuente: Roldán, E. 2015.

La lista de verificación sobre trabajos en altura se utilizó cuando los colaboradores hicieron uso de escaleras portátiles.

La liste de verificación sobre manejo de materiales fue puesta en práctica cuando los trabajadores utilizaron la escalera portátil y se transportó las señales de aviso a su sitio.

Para la aplicación de los cuestionarios y entrevistas se tomaron en cuenta a los inspectores y asistentes presentes en las visitas de campo observadas. En total se aplicaron 6 entrevistas y 6 cuestionarios.

## D. Operacionalización de las variables

### 1. Objetivo específico número 1

Identificar los peligros asociados a las actividades de pre-inspección e inspección de campo desarrolladas por los colaboradores de eBridge.

Cuadro III-2: Operacionalización de variables del primer objetivo.

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	HERRAMIENTA
Peligros existentes en las actividades de pre-inspección e inspección de campo efectuadas por los investigadores del proyecto eBridge.	Son las condiciones presentes en el lugar de trabajo con el potencial de repercutir negativamente en la salud y seguridad de los colaboradores.	Cantidad de peligros.	Lista de verificación para la identificación de peligros basada en listado OIT.
		Cantidad de actividades. Cantidad de riesgos por actividad.	Registro de observación directa según NTP 386: Observaciones planeadas del trabajo.
		Porcentaje de cumplimiento.	Lista de verificación sobre trabajos en altura basada en estándares OSHA. Lista de verificación sobre el manejo de materiales y equipo según INTE 31-09-15-00

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	HERRAMIENTA
		Cantidad de causas y efectos.	Diagrama Ishikawa.

Fuente: Roldán, E. 2015.

## 2. Objetivo específico número 2

Evaluar los riesgos operacionales de las actividades de pre-inspección e inspección de campo, a los que se exponen los trabajadores de eBridge.

Cuadro III-3: Operacionalización de variables del segundo objetivo.

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	HERRAMIENTA
Nivel de cada uno de los riesgos operacionales a los que se exponen los trabajadores de eBridge.	Es la magnitud del riesgo, como resultado de la combinación de la probabilidad y consecuencia de un evento no deseado.	Número de prioridad del riesgo.  Controles existentes por actividad.	Análisis modal de fallos y efectos (AMFE).  Microsoft Excel® para el cálculo del número de prioridad de riesgo y elaboración de gráficos.
Nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los colaboradores.	Es el nivel de presión sonora que recibe el colaborador a nivel del oído como consecuencia del trabajo que realiza durante su jornada laboral.	% Dosis.  NSCE.  Tiempo de exposición.	INTE 31-08-02-2000: Determinación del nivel sonoro continuo equivalente en los centros de trabajo.  Bitácora de muestreo.

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	HERRAMIENTA
Condiciones termohigrométricas a las que se exponen los investigadores.	Son las condiciones físicas ambientales de temperatura, humedad y ventilación a los que se exponen los trabajadores y que pueden repercutir negativamente sobre los mismos.	Índice TGBH.	INTE 31-08-09-97:
		Metabolismo.	Exposición a ambientes con sobrecarga térmica.
		Índice de sudoración requerida.	Programa Spring 3.0®
		Índice de valoración media de Fanger.	Microsoft Excel® para tratamiento de la información y la elaboración de gráficos.

Fuente: Roldán, E. 2015.

### 3. Objetivo específico número 3

Determinar el nivel de conocimiento sobre prácticas seguras de trabajo, de los integrantes de eBridge.

Cuadro III-4: Operacionalización de variables del tercer objetivo.

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	HERRAMIENTA
Nivel de conocimiento sobre prácticas seguras de trabajo de los colaboradores de eBridge.	Conocimiento real y percibido de cada uno de los colaboradores en materia de seguridad e higiene laboral.	Nivel de conocimiento percibido por el trabajador.	Entrevista Microsoft Excel® para tratamiento de la información y la elaboración de gráficos.

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	HERRAMIENTA
		Cantidad de respuestas correctas.	Test de autoevaluación de conocimientos sobre prácticas seguras de trabajo.
		Nivel de conocimiento mostrado.	Microsoft Excel® para tratamiento de la información y la elaboración de gráficos.

Fuente: Roldán, E. 2015.



#### 4. Objetivo específico número 4

Diseñar un programa de prevención de riesgos operacionales para las actividades de pre-inspección e inspección de campo del proyecto eBridge.

Cuadro III-5: Operacionalización de variables del cuarto objetivo.

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	FASE	INDICADOR	HERRAMIENTA
Programa de prevención de riesgos operacionales.	Documento escrito donde se recopilan las actividades, responsabilidades, medidas de seguridad, protocolos de trabajo estandarizados, además de los controles que se implantan para minimizar o controlar los riesgos operacionales a los que se exponen los colaboradores durante la ejecución de sus labores.	Programa	Cantidad de elementos que contiene el programa.	Guía para la elaboración del Programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales según INTE 31-09-09-00.  Revisión bibliográfica.  Criterio de expertos.
			Cantidad de tareas que contempla el programa.	Estructura de desglose del trabajo.
			Cantidad de involucrados del programa.	Matriz de involucrados.
			Cantidad de responsables del	Matriz de asignación de responsabilidades.

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	FASE	INDICADOR	HERRAMIENTA
			programa.	
			Cantidad de temas de capacitación.	Guía de elaboración de programas de capacitación.
			% de cumplimiento de las responsabilidades	Lista de verificación de cumplimiento de responsabilidades
		Control y seguimiento	% de cumplimiento de controles del programa.	Lista de verificación de cumplimiento de controles determinados a partir del análisis de situación actual y revisión bibliográfica.
			% de desempeño seguro de las tareas.	Lista de verificación de efectividad de la capacitación

Fuente: Roldán, E. 2015.

## **E. Descripción de los instrumentos**

A continuación se da detalle de los instrumentos que se utilizarán para el desarrollo del presente proyecto.

### **1. Lista de verificación**

Se entiende por lista de verificación a un listado de preguntas, en forma de cuestionario, que sirve para verificar el grado de cumplimiento de determinadas reglas establecidas a priori con un fin determinado. (Bichachi, Diana)

El formato consta de cinco columnas, en la primera se coloca el ítem a evaluar, posteriormente en las tres siguientes casillas se distribuye el (SÍ, NO Y N/A “No aplica”), mismas que deben ser marcadas con una “X” cuando corresponda, por último se avala una columna para las observaciones que surjan durante la aplicación.

Como parte del presente proyecto se elaboraron 3 listas de verificación, la referente a la identificación de los peligros asociados al proyecto de eBridge, la cual está basada en un listado de peligros emitido por la Organización Internacional del Trabajo, una fundamentada en estándares OSHA y por último la elaborada a partir de la norma INTE 31-09-15-00 que contiene información sobre el manejo de materiales y equipos. (Ver apéndice 1, 2 y 3).

### **2. Registro de observación directa**

La herramienta está basada a partir de la Nota Técnica de Prevención 386 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Español.

El registro cuenta con un apartado de identificación, donde se puede obtener información básica sobre la persona y área de trabajo evaluada, el observador, la tarea, entre otros; en su segundo apartado se puede hacer una breve descripción acerca de la tarea y por último contiene una sección donde se obtienen la secuencia de operaciones, su descripción, el tipo de riesgo y la posible causa del mismo. (Ver apéndice 4).

El objetivo de la aplicación del registro es obtener información acerca de las actividades llevadas a cabo por los colaboradores, esto para conocer la secuencia de operaciones, sus

respectivos riesgos, así como de las posibles causas, para finalmente tener una visión más clara de las actividades más críticas y riesgosas asociadas al proceso en estudio.

### **3. Diagrama Ishikawa**

El diagrama de Ishikawa o diagrama de causa-efecto es una representación gráfica que muestra la relación cualitativa de los diversos factores que pueden contribuir a un efecto o fenómeno en específico. Este muestra las interrelaciones entre un efecto y sus posibles causas de forma clara, precisa y permitiendo una mejor comprensión del fenómeno en estudio. (Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad, 2010)

Para elaborar el diagrama se debe definir el problema que va a ser analizado, es decir el efecto, posteriormente se establecen las distintas categorías para así agrupar las causas. Las categorías son conocidas como las 6 “M” (mantenimiento, métodos, materiales, medio ambiente, maquinaria y mano de obra).

Luego se procede a anotar cada una de las causas según las distintas categorías. Se encierra en un círculo las causas que se consideran más probables y se le asigna un orden de importancia. Por último se analiza las causas siguiendo el orden establecido, tomando en cuenta cómo influyen en el problema. (Ver apéndice 5).

### **4. Análisis modal de fallos y efectos (AMFE)**

El AMFE es una herramienta de análisis para la identificación, evaluación y prevención de los posibles fallos y efectos que pueden aparecer en un producto, servicio o proceso. (Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad, 2010)

En definitiva, el AMFE es un método cualitativo que permite relacionar de manera sistemática una relación de fallos posibles, con sus consiguientes efectos, resultando de fácil aplicación para analizar cambios en el diseño o modificaciones en el proceso. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004)

En el apéndice 6 se puede observar el formato que se utilizará para la puesta en práctica de esta herramienta.

## **5. Microsoft Office Excel ®**

Excel es un software que permite crear tablas, y calcular y analizar datos. Este tipo de software se denomina software de hoja de cálculo. Excel permite crear tablas que calculan de forma automática los totales de los valores numéricos que especifica, imprimir tablas con diseños cuidados, y crear gráficos simples. (Microsoft, 2007)

## **6. INTE 31-08-02-2000: Determinación del nivel sonoro continuo equivalente en los centros de trabajo**

Esta norma establece los métodos para determinar el nivel sonoro continuo equivalente (NSCE) al que se exponen los trabajadores.

## **7. Bitácora de muestreo**

La bitácora es un instrumento de recolección de datos que acompaña al observador de campo y tiene la función de guardar de forma primaria y así como se presentan, todos los datos que se consideran pertinentes al tema de una investigación. (Krumm, 2007)

La bitácora de muestreo de ruido se elaboró contemplando un apartado de información general, donde se identifica al trabajador; otro de información de la dosimetría, para anotar la hora de inicio, final, el tiempo de muestreo, el porcentaje de dosis y el nivel sonoro continuo equivalente; además de una sección donde se colocan las observaciones pertinentes. (Ver apéndice 7).

Por otra parte la herramienta de recopilación de condiciones termo-higrométricas contiene espacios para agregar información como hora de inicio y final del muestro, altura de medición, temperatura seca, húmeda natural y de globo, humedad relativa, velocidad del aire e índice TGBH, además se podrá tomar datos para determinar el metabolismo y el tipo de vestido. (Ver apéndice 8).

## **8. INTE 31-08-09-97: Exposición a ambientes con sobrecarga térmica**

La normativa define los parámetros que permiten establecer el grado de riesgo de los trabajadores en ambientes con sobrecarga térmica.

## 9. Programa Spring 3.0 ®

Spring es un programa ejecutable en ordenadores compatibles PC y monitores VGA.

Su aplicación permite evaluar el confort y el estrés térmico por frío y por calor según los siguientes métodos:

- ✓ Método de Fanger (IVM)
- ✓ Índice de sobrecarga calórica (ISC)
- ✓ Índice de la temperatura de globo y de bulbo húmedo (WBGT)
- ✓ Índice de sudoración requerida ( $SW_{req}$ )
- ✓ Índice de viento frío (WCI)
- ✓ Índice del aislamiento requerido del vestido (IREQ)

(Mondelo, 1999)

## 10. Entrevista

La entrevista es una herramienta que permite recolectar información de un sujeto, por medio de una conversación directa fijada en un cuestionario previo y preciso. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1984)

Esta herramienta contiene un apartado general, donde se puede conocer si el trabajador ha recibido capacitación en relación a la seguridad e higiene laboral, además conocer la percepción que tiene cada uno de ellos con respecto al conocimiento adquirido en dichos temas. (Ver apéndice 9).

## 11. Test de autoevaluación

Según lo establecido por la Real Academia Española, un test hace referencia a las pruebas destinadas a evaluar conocimientos, aptitudes o funciones.

El test consiste en una tabla, la cual contiene una serie de preguntas, que pueden ser respondidas como falsas o verdaderas. (Ver apéndice 10).

## **12. INTE 31-09-09-00. Guía para la elaboración del Programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales**

La norma establece los pasos que se deben contemplar en la elaboración y seguimiento de un programa de salud y seguridad en el trabajo.

Como parte de los aspectos que se deben tomar en cuenta están: el diagnóstico, la definición de los objetivos y metas, la asignación de recursos, la organización, la asignación de responsabilidades, la elaboración de procedimientos de seguridad y registros, la capacitación, el seguimiento del programa, control de los resultados, inspecciones y evaluaciones.

## **13. Revisión bibliográfica**

La revisión bibliográfica es un procedimiento estructurado cuyo objetivo es la localización y recuperación de información relevante para un usuario que quiere dar respuesta a cualquier duda relacionada con su práctica, ya sea ésta clínica, docente, investigadora o de gestión. (Gálvez Toro, 2002)

## **14. Criterio de expertos**

El criterio de los expertos permite recolectar información basada en conocimientos, investigaciones, experiencia y estudios bibliográficos de los mismos.

Para la recolección de dicha información se elaboró una herramienta, misma que cuenta con una sección donde se coloca el tema, la fecha y el nombre del experto, y otro donde se redacta la recopilación obtenida por parte del profesional. (Ver apéndice 11).

## **15. Estructura de desglose del trabajo (EDT)**

La EDT es el proceso mediante el cual se subdividen los entregables de un proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. (Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos , 2008)

La EDT contempla los entregables, las actividades y las tareas necesarias para la elaboración de la propuesta programa de seguridad y salud. (Ver apéndice 12).

## **16. Matriz de involucrados**

La matriz de involucrados es una herramienta que permite identificar a aquellos actores (personas, grupos o instituciones) interesados en el éxito o fracaso de un proyecto o iniciativa. Son también, aquellos que contribuyen, que son afectados o que tienen influencia sobre los problemas a enfrentar. (Ministerio de Trabajo de Perú, 2008)

La herramienta cuenta con 8 columnas donde se coloca el nombre del involucrado, la clave, donde generalmente se coloca las siglas del nombre del involucrado; posteriormente se determina si el involucrado es interno o externo, además se asigna un rol a cada persona implicada, también cuál es el objetivo de la misma dentro del programa de prevención de riesgos operacionales, luego se establece el nivel de influencia e interés a partir de una gráfica y por último se menciona las fuentes de información que provee el involucrado. (Ver apéndice 13).

## **17. Matriz de asignación de responsabilidades**

Es una herramienta empleada para designar las personas responsables de realizar los elementos de trabajo en la estructura de desglose del trabajo. (Gido, 2012)

La matriz consta de un apartado de actividades, para colocar todas las tareas que se tomaran en cuenta para la elaboración de la estructura de desglose del trabajo. En el segundo apartado se coloca la clave de cada uno de los involucrados del programa y se le asigna una persona responsable, y en algunos casos personas que aprueban la actividad, la consultan, participan de la misma o únicamente informan. (Ver apéndice 14).

## **18. Lista de verificación de cumplimiento de controles**

La lista incluirá un apartado donde están los controles determinados a partir del análisis de la situación actual, criterios de expertos y revisión bibliográfica, también una sección donde se señale si se han cumplido o no los controles antes mencionados, además de si aún están bajo implementación.



## **19. Guía de elaboración de programas de capacitación**

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) de México ha realizado la Guía Técnica para la elaboración de programas de capacitación, con la finalidad de proporcionar una metodología que permita al responsable del diseño y ejecución de la capacitación llevar a cabo esta tarea de manera sistematizada. (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008)

## **20. Lista de verificación de efectividad de la capacitación**

Al igual que las listas mencionadas anteriormente, contará con apartados para marcar con una X cuando se afirme o niegue alguno de los aspectos considerados en la elaboración de la misma.

## **F. Plan de análisis**

A continuación se describe la manera de cómo se obtuvo y manejo la información con base en la ejecución de las herramientas descritas en el apartado anterior.

### **1. Objetivo 1**

- ✓ Identificar los peligros asociados a las actividades de pre-inspección e inspección de campo desarrolladas por los colaboradores de eBridge.

#### ***a) Listas de verificación***

Con la lista de verificación basada en el listado de peligros emitido por la Organización Internacional del Trabajo se procuró tener una visión más amplia del número de peligros a los que se exponen los colaboradores.

También se pretendió identificar todos aquellos aspectos y condiciones peligrosas a las cuales se exponen los trabajadores del proyecto eBridge y que pueden repercutir negativamente en su salud y seguridad, además a partir de esto obtuvo el porcentaje de cumplimiento para cada una de las secciones que conforman la lista, determinando dónde se presentan las principales condiciones inseguras. Para determinar el porcentaje de cumplimiento se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\sum_{i=1}^n (NC)_i}{T - \sum_{i=1}^n (NA)_i} \times 100$$

Dónde:

- ✓ NC=ítems que cumplen.
- ✓ T=total de ítems contenidos en la lista de verificación.
- ✓ NA= ítems que no aplican.

### ***b) Registro de observación directa***

A partir del registro de observación directa se recopiló información acerca de las actividades secuenciales de las labores ejecutadas por los investigadores de eBridge; con esto se definieron las etapas que conforman el proceso, tomando como base la realidad de la ejecución. También la herramienta proporcionó las actividades más críticas y riesgosas asociadas a cada proceso.

### ***c) Diagrama Ishikawa***

Del diagrama se obtuvo información de la relación entre las causas y efectos del problema en cuestión, además de una mejor comprensión del mismo. Para esto se aplicaron primeramente las listas de verificación y a partir de los resultados de éstas se elaboraron los diagramas Ishikawa.

## **2. Objetivo 2**

- ✓ Evaluar los riesgos operacionales de las actividades de pre-inspección e inspección de campo, a los que se exponen los trabajadores de eBridge.

### ***a) Análisis modal de fallos y efectos***

Con la aplicación de la instrumento se identificaron y analizaron las potenciales desviaciones de funcionamiento o fallos producto de los peligros asociados a las actividades de inspección de campo ejecutadas por los investigadores, sus causas y efectos, para consecutivamente obtener el número de prioridad de riesgo NPR.

Con el NPR se determinó cuáles riesgos son los prioritarios a tratar, esto en función de la gravedad, probabilidad de ocurrencia y la facilidad de detección

Además se verificó si las medidas de seguridad y controles implementados por la empresa contribuyen al aumento o disminución del NPR. Por último se propusieron acciones correctivas y los responsables de su ejecución.

***b) INTE 31-08-02-2000: Determinación del nivel sonoro continuo equivalente en los centros de trabajo***

Con lo estipulado en la norma se determinó el nivel sonoro continuo equivalente (NSCE) al que se exponen los trabajadores, posteriormente se comparó el resultado con la normativa nacional y se plasmaron medidas preventivas.

***c) INTE 31-08-09-97: Exposición a ambientes con sobrecarga térmica***

Con esta norma se estableció el índice TGBH y el metabolismo, posteriormente se comprobó si los colaboradores se encuentran en riesgo de estrés térmico o si presentaban problemas de confort térmico.

***d) Programa Spring 3.0 ®***

Con el software se determinó el tiempo de exposición permitido cuando existió estrés térmico, o el porcentaje de insatisfechos cuando se evaluó confort térmico.

### **3. Objetivo 3**

- ✓ Determinar el nivel de conocimiento sobre prácticas seguras de trabajo, de los integrantes de eBridge.

***a) Entrevista***

Con la entrevista se recopiló información acerca de la capacitación que han recibido los trabajadores del proyecto eBridge, además de la percepción que tienen sobre sus conocimientos en seguridad e higiene laboral.

### ***b) Test de autoevaluación de conocimientos sobre prácticas seguras de trabajo***

Con el test se obtuvo el conocimiento teórico sobre seguridad e higiene laboral de los colaboradores del proyecto eBridge, dicho aprendizaje que han adquirido se vió reflejado en la cantidad de respuestas correctas e incorrectas al aplicar la herramienta.

De la entrevista en conjunto con el examen de autoevaluación, se obtuvieron las deficiencias en la materia antes mencionada, esto colaboró a reconocer cuales aspectos de seguridad e higiene se deben reforzar en el proceso de capacitación.

## **4. Objetivo 4**

- ✓ Diseñar un programa de prevención de riesgos operacionales para las actividades de pre-inspección e inspección de campo del proyecto eBridge.

### ***a) Guía para la elaboración del Programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales según INTE 31-09-09-00***

Para la elaboración del programa de prevención de riesgos operacionales, se tomó como base la guía establecida por INTECO, que será desarrollada a partir de la recopilación y análisis de información de los objetivos anteriores, además de las herramientas que se mencionan a continuación.

### ***b) Revisión bibliográfica***

Con la revisión de la bibliografía existente y asociada al tema de estudio, se procuró tener las bases teóricas para la creación de parte de los apartados del programa.

### ***c) Criterio de expertos***

El criterio de experto es de suma importancia ya que con el conocimiento de cada uno de los expertos consultados se recopiló información que nutrió el programa de prevención de riesgos operacionales.

#### ***d) Estructura de desglose de trabajo (EDT)***

Con la elaboración de la EDT se desglosó el programa de prevención de riesgos operacionales en entregables, actividades y tareas, esto para abarcar todos los ámbitos que contempla el mismo.

#### ***e) Matriz de involucrados***

Con la elaboración de la matriz se obtuvieron los involucrados del programa de prevención de riesgos operacionales para el proyecto eBridge.

#### ***f) Matriz de asignación de responsabilidades***

Utilizando en conjunto la EDT y la matriz de involucrados, se elaboró la matriz de asignación de responsabilidades. Con esta se visualizaron las responsabilidades que tienen cada uno de los integrantes del proyecto eBridge en el programa de prevención de riesgos operacionales.

#### ***g) Lista de verificación de cumplimiento de controles***

Esta lista se elaboró para dar seguimiento a los controles establecidos en el programa de prevención de riesgos operacionales, tomando como indicador el porcentaje de cumplimiento de los controles antes mencionados.

#### ***h) Guía de elaboración de programas de capacitación***

El objetivo de usar esta guía fue seleccionar los temas que se desarrollarán como parte del proceso de capacitación, cómo hacer efectivo este proceso y que este fuera adaptado de la mejor manera a los investigadores del proyecto eBridge.

#### ***i) Lista de verificación de efectividad de capacitación***

Con la herramienta se adquirió información sobre la efectividad del proceso de capacitación establecido en el programa de prevención de riesgos operacionales. Para ello se tomó como base el porcentaje de desempeño seguro en las tareas de inspección de campo efectuadas por los investigadores, posterior a recibir las capacitaciones planteadas.

## 5. Plan de análisis gráfico

La siguiente figura muestra el resumen del plan de análisis de forma gráfica, dividiendo los objetivos de diagnóstico y diseño, y mostrando como se relacionan entre sí para cumplir con el objetivo general del proyecto.

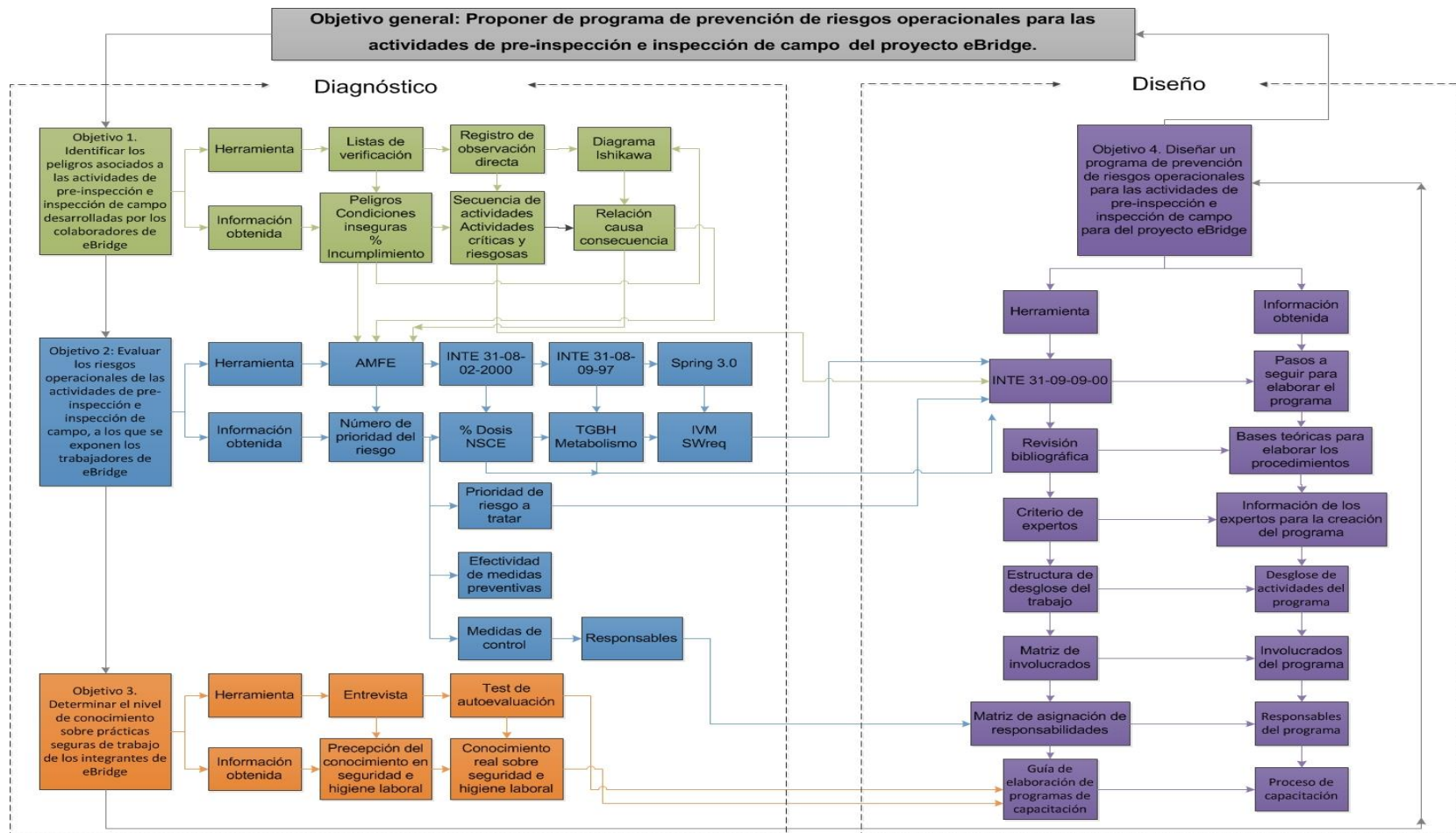


Figura III-1: Plan de análisis gráfico.

Fuente: Roldán, E. 2015.

## **IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**



En este capítulo se contemplan los principales aspectos de seguridad e higiene presentes durante la ejecución de las labores de pre-inspección e inspección de campo del proyecto eBridge.

## A. Identificación de peligros

Para la identificación de peligros se utilizaron listas de verificación, registros de observación directa y diagrama Ishikawa.

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

### 1. Lista de verificación para la identificación de peligros

La herramienta cuenta con un total de 43 peligros, donde los puentes evaluados poseen entre 17 y 20 condiciones que pueden repercutir negativamente en la integridad de los colaboradores lo representa menos del 50% de los ítems que se podían identificar. (Ver Apéndice 15)

Las estructuras y sus alrededores poseen una cantidad de peligros asociados muy similar, debido a que tanto en la zona rural como urbana los puentes se encontraban en una misma región, en una misma carretera y mostraban semejanzas en cuanto a tamaño, estructura, forma y accesos.

Dentro de los peligros que se encuentran en todos los puentes, tanto donde se realizaron trabajos de pre-inspección como de inspección se encuentran los mencionados en el siguiente cuadro.

Cuadro IV-1: Peligros presentes en todos los puentes.

CATEGORÍA	CANTIDAD	PELIGROS	PORCENTAJE
Mecánicos	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caídas de personas desde distinto nivel</li> <li>✓ Caídas de personas en el mismo nivel</li> <li>✓ Caída de herramientas, materiales desde altura (derrumbes)</li> </ul>	50%

CATEGORÍA	CANTIDAD	PELIGROS	PORCENTAJE
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pisadas sobre objetos</li> <li>✓ Atrapamiento por o entre objetos</li> <li>✓ Atrapamiento por vuelco de máquinas y vehículos</li> <li>✓ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>✓ Atropello por vehículos</li> </ul>	
Eléctricos	1	✓ Contacto eléctrico directo	6.25%
Químicos	1	✓ Gases y vapores	6.25%
Físicos	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ruido</li> <li>✓ Radiaciones ionizantes</li> </ul>	12.50%
Biológicos	1	✓ Infectocontagioso	6.25%
Biomecánicos	1	✓ Sobrecarga postural	6.25%
Otros	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hurtos</li> <li>✓ Asaltos</li> </ul>	12.50%

Fuente: Roldán, E. 2015.

Como se logra apreciar en el cuadro anterior, la categoría más crítica es la de peligros mecánicos, ya que representa un 50% con respecto a la cantidad de peligros que se encontraban en todos los puentes donde se identificó este tipo de condición.

Los peligros de origen mecánico se hallan debido al desnivel e inestabilidad del terreno, la acumulación de basura en los alrededores, el tipo y estado de las estructuras y por el tránsito de vehículos.

Los de origen eléctrico se deben al alumbrado público que generalmente está ubicado a la orilla de la carretera.

El peligro químico encontrado en todos los puentes radica en la emanación de gases y vapores por parte de los vehículos que transitan por dichas estructuras, los cuales también generan ruido proveniente del motor y pito de los mismos, teniendo así un peligro físico en el sitio de trabajo.

A pesar de que comúnmente se cree que en la zona rural el agua de río es potable, tanto de la zona rural como urbana se considera como material infectocontagioso, lo que genera un peligro biológico.

Dentro de la categoría otros se encuentran los peligros de robo o hurto debido a que las inspecciones y pre-inspecciones se efectúan en cualquier parte del país, incluyendo los barrios catalogados como peligrosos.

Como parte de los peligros que estuvieron en parte del total de los puentes bajo estudio, están:

- ✓ Sobreesfuerzo.
- ✓ Cortes con objetos
- ✓ Presencia de polvos.
- ✓ Carga térmica percibida.
- ✓ Picaduras de insecto.
- ✓ Manejo manual de cargas.

El sobreesfuerzo solo se identificó debido a la dificultad de acceso al mismo, donde los trabajadores tenían que hacer un mayor esfuerzo para acceder las zonas requeridas para la ejecución de sus labores.

El peligro de corte con objetos está presente cuando se hace el uso del machete para cortar la maleza y acceder las diferentes zonas del puente, también cuando los accesos presentan escombros, entre ellos artículos punzocortantes como los restos de vidrios rotos.

El manejo manual de cargas es un peligro cuando se tiene que transportar la escalera y las señales de aviso que se ponen en la carretera.

## 2. Registro de observación directa

Una vez identificados los peligros asociados a las actividades de pre-inspección e inspección de campo, se determinó los riesgos presentes en cada uno de las tareas que ejecutan los trabajadores, además de sus posibles factores de riesgo o causas.

En el cuadro que se encuentra en el apéndice 16 se puede apreciar de manera general los riesgos asociadas a las tareas de pre-inspección e inspección de campo.

De la herramienta se logró destacar que los procesos de pre-inspección e inspección de campo conllevan las mismas actividades, sin embargo la pre-inspección es una actividad que consume más tiempo, teniendo en ocasiones una relación de 2:1 con respecto a la inspección y por ende mayor exposición a los peligros identificados.

Las tareas que efectúan los trabajadores son las siguientes:

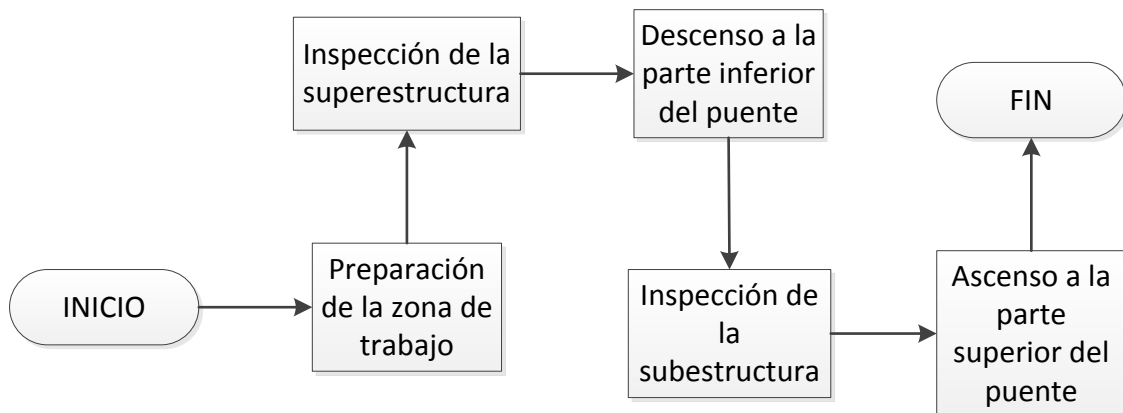
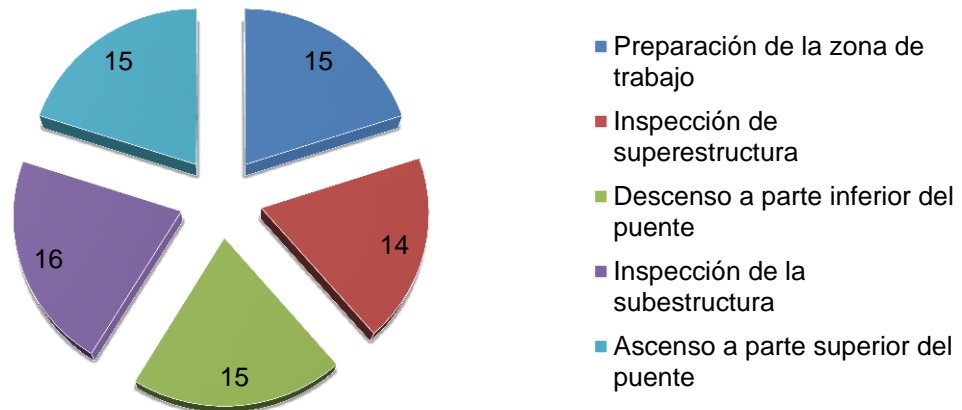


Figura IV-1: Diagrama de flujo del proceso llevado a cabo por los colaboradores

Fuente: Roldán, E. 2015.

En el siguiente gráfico se puede apreciar la cantidad de riesgos según la tarea sea efectuada por el trabajador.

Gráfico IV-1: Cantidad de riesgos asociados a las tareas.



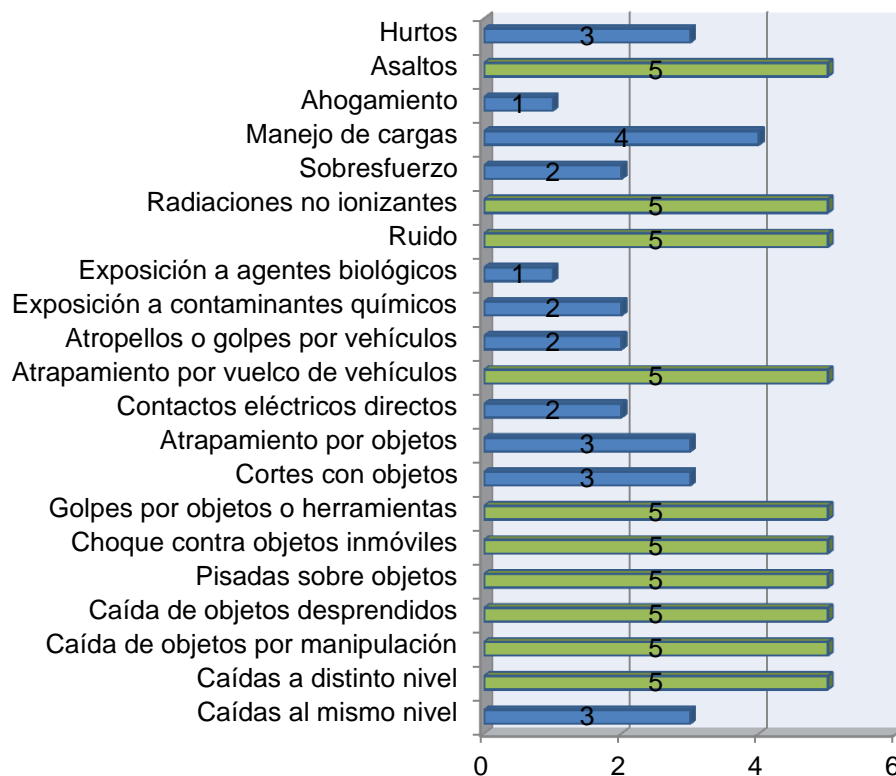
Fuente: Roldán, E. 2015.

Del gráfico anterior se puede determinar que las tareas poseen una cantidad muy similar de riesgos, por lo que todas se consideran como riesgosas.

La inspección de la subestructura es la que más riesgos tiene asociados, los cuales son de la clase de riesgos mecánicos, químicos, físicos, biológicos y biomecánicos, cuyas causas se originan en la inestabilidad del terreno, la falta de aseguramiento o mal uso de la escalera; presencia de escombros en el sitio de trabajo, radiación solar, caudal cercano al área de trabajo, entre otros.

Para detallar los riesgos que están presentes en las tareas, se procedió a realizar en gráfico que se presenta a continuación.

Gráfico IV-2: Cantidad de tareas donde está presente el riesgo.



Fuente: Roldán, E. 2015.

Como se logra apreciar, 10 riesgos están presentes en todas las tareas, lo que representa el 47% de todos los que están presentes en las labores ejecutadas por los colaboradores de eBridge.

El 53% del total corresponden a la categoría de riesgos mecánicos, asimismo esta clase representa el 70% de los riesgos que están presentes en todas las tareas que deben desempeñar los inspectores.

El riesgo de ahogamiento únicamente está presente en la actividad de inspección de la subestructura debido a que en dicho lugar una caída puede provocar contacto con el río y poner en riesgo la integridad física; también, en la tarea mencionada anteriormente está presente el riesgo de exposición a contaminantes biológicos, ya sea por el contacto con el agua proveniente del afluente o por las picaduras de insectos.

En cuanto al hurto, este se puede presentar cuando los trabajadores se encuentran en la parte inferior del puente, debido a que no se logra vigilar de manera constante el vehículo donde se tienen las pertenencias, mismo que permanece cerrado durante las labores, sin embargo no se está exento de sufrir dicho acontecimiento.

El sobreesfuerzo se presenta cuando los trabajadores tienen que descender a la zona de trabajo presente en la región inferior del puente y posteriormente ascender a la superestructura, ya que el terreno posee pendientes y es inestable provocando que el trabajador consuma mayor energía que la utilizada en otras labores.

El riesgo de atropello por vehículos y la exposición a contaminantes químicos, específicamente a los gases emitidos por los automotores, se ponen de manifiesto cuando los trabajadores están laborando en la parte superior del puente.

El riesgo de un posible contacto eléctrico directo se presenta cuando los trabajadores están efectuando las primeras labores, ya que si se presenta una caída del alumbrado público, los cables pueden alcanzar la integridad física de los trabajadores.

Los colaboradores pueden sufrir cortes tanto por el uso de herramientas punzocortantes como lo es el machete, además porque los accesos a la zona inferior del puente generalmente son utilizados como botadero de basura y en éste se encuentran restos de vidrios, alambres de púa, entre otros.

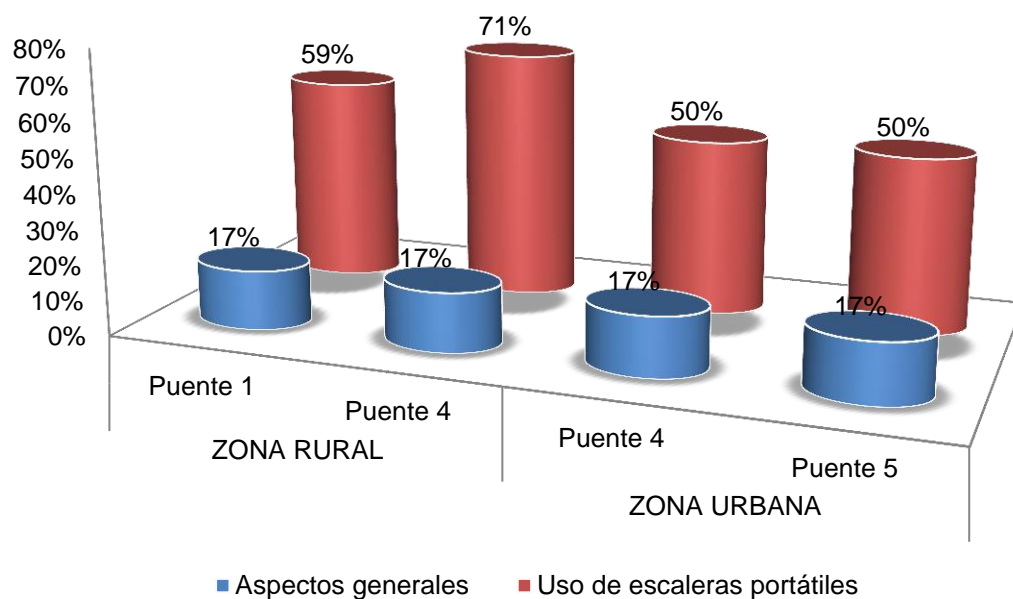
Como parte de las observaciones obtenidas al aplicar la herramienta se tiene que, algunos de los trabajadores no usan el EPP dotado por eBridge, ya que mencionan que no es importante o simplemente les incomoda llevarlo puesto mientras realizan su trabajo, lo que podría aumentar el riesgo a sufrir lesiones si se presentara un evento no deseado.

Además durante las tareas de inspección no se utilizó las señales que indican a las personas y conductores que el puente está siendo inspeccionado, debido a que los inspectores asumieron que no era necesario el uso de las mismas o para no perder el tiempo que requiere instalar y desinstalar las mismas. Esto implica exponerse a atropellos, ya que los choferes de los vehículos no estarán informados de la presencia de personas en los puentes.

### 3. Lista de verificación sobre trabajos en altura

Seguidamente se presenta un gráfico donde están los porcentajes de cumplimiento, posterior a aplicar la herramienta antes mencionada.

Gráfico IV-3: Porcentajes de cumplimiento de la lista de verificación sobre trabajos en altura.



Fuente: Roldán, E. 2015.

Para los puentes de la zona rural y urbana se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 17% en aspectos generales, donde el uso de bolsas para portar herramientas es el único ítem que se cumple. Dentro de los incumplimientos generales que se tienen, están:



- ✓ Inexistencia de permisos para trabajos en altura.
- ✓ Las áreas de trabajo no se aíslan para evitar accidentes.
- ✓ El personal no ha llevado capacitación en materia de trabajos en altura, específicamente para las tareas que realizan.
- ✓ No se disponen de procedimientos para el uso, inspección, almacenaje y mantenimiento de los equipos para trabajos en altura.
- ✓ No se dispone métodos para instalar anclas y asegurar cuerdas de salvamento.

Lo anterior podría atentar directamente contra la integridad física de los trabajadores.

Por otra parte, se logra ver que los porcentajes de cumplimiento en el uso de escaleras portátiles no son uniformes, esto porque los ítems que se contemplaron evalúan directamente a los colaboradores y en cada inspección el trabajador analizado fue diferente.

Se tiene como el mayor porcentaje de cumplimiento un 71%, en el puente número 4 de la zona rural y los menores con un 50%, en los puentes evaluados en la zona urbana. De los aspectos que se cumplen están el almacenamiento, estado de la escalera y forma de uso por parte de los trabajadores.

Es importante recalcar que las escaleras son almacenadas correctamente, en áreas ventiladas, de forma horizontal y lejos de estufas, tuberías de vapor y radiadores, sin embargo a estas valiosas herramientas, no se les verifica si cuentan con los ensayos de seguridad correspondientes.

En cuanto al transporte, los colaboradores hacen la actividad de manera individual, teniendo siempre un asistente que les puede ayudar. Las escaleras son transportadas horizontalmente, pero no son amarradas para evitar golpes con las mismas, ya que dependiendo del vehículo que se utilice, viajan juntos con el (los) asistente (s) en la parte trasera del automotor.

A pesar de que las escaleras no se inspeccionan y no se limpian cada vez que se usan, se encuentran en buen estado, sin deformaciones, corrosión, libres de grasas o aceites y poseen los zapatas antideslizantes, sin embargo éstas no son las ideales para el tipo de terreno donde se utilizan las mismas.

Cuando se procede a instalar la escalera se deja de lado el demarcar la zona de trabajo, verificar el ángulo de 75° entre la escalera y la pared, revisar que las superficies sean estables y se utilizan en superficies resbalosas.

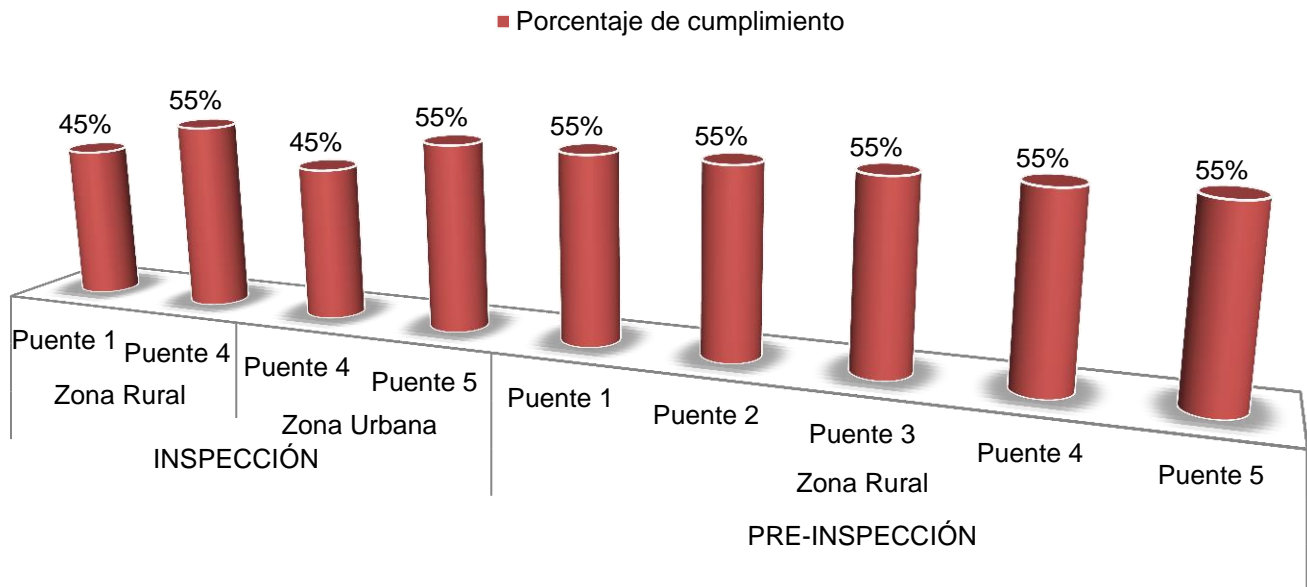
En definitivo, los colaboradores no revisan si su calzado está libre de material resbalozo antes de subir a la escalera, aumentando así el riesgo de caídas desde altura; pero es importante rescatar que en todas las evaluaciones aplicadas, los inspectores y asistentes, subieron en la escalera de frente, teniendo como mínimo 3 puntos de apoyo, sosteniendo la escalera con una mano y trabajando con la otra, no utilizando los últimos tres escalones, teniendo una persona encargada de sostener la escalera, entre otros.

Por último es importante mencionar que las escaleras fueron utilizadas únicamente para el propósito para el que fueron hechas.

#### **4. Lista de verificación sobre manejo de materiales**

En el siguiente gráfico se pueden observar los porcentajes de cumplimiento, concretamente en cada uno de los puentes donde se aplicó.

Gráfico IV-4: Porcentajes de cumplimiento de aspectos relacionados con el manejo de materiales.



Fuente: Roldán, E. 2015.

El 84% de los ítems evaluados se concentran en cómo los trabajadores efectúan sus labores de transporte de materiales, mientras que el 16% es referente al peso máximo recomendado para las y los trabajadores.

El porcentaje de cumplimiento es relativamente similar, ya que está entre un rango de 45% y 55%. Como parte de los aspectos positivos acatados por los colaboradores mientras hacen un manejo de materiales y equipos se tiene que:

- ✓ El peso levantando por hombres y mujeres es menor al estipulo.
- ✓ Siempre se utilizan agarraderas, asas o tenazas.
- ✓ Existe una posición correcta de los pies cuando se transportan las herramientas.
- ✓ Existe un agarre palmar.

De igual forma se mencionan aspectos de incumplen los trabajadores:

- ✓ Los lugares por donde se transportó los materiales no estaban libres de condiciones inseguras, ya que existían superficies resbalosas, presencia de escombros, terreno inestable y piedras por donde se transitaba.

- ✓ No se revisaban los materiales para identificar si presentan astillas, bordes ásperos, nudos y superficies irregulares o resbaladizas.
- ✓ La espalda nunca se mantuvo en forma recta.

En todas las situaciones donde se aplicó la herramienta, el 33% de los ítems evaluados fueron cumplidos y el 25% incumplidos, además el restante 41% representa aquellos aspectos que en algunas ocasiones se cumplieron en otras no.

## **5. Diagrama Ishikawa**

Para tener un panorama más claro de cuales con las causas que pueden poner de manifiesto el problema bajo estudio, se procedió a elaborar un diagrama de Ishikawa donde contemplen dichos aspectos.

En la siguiente figura se puede observar el diagrama Ishikawa.

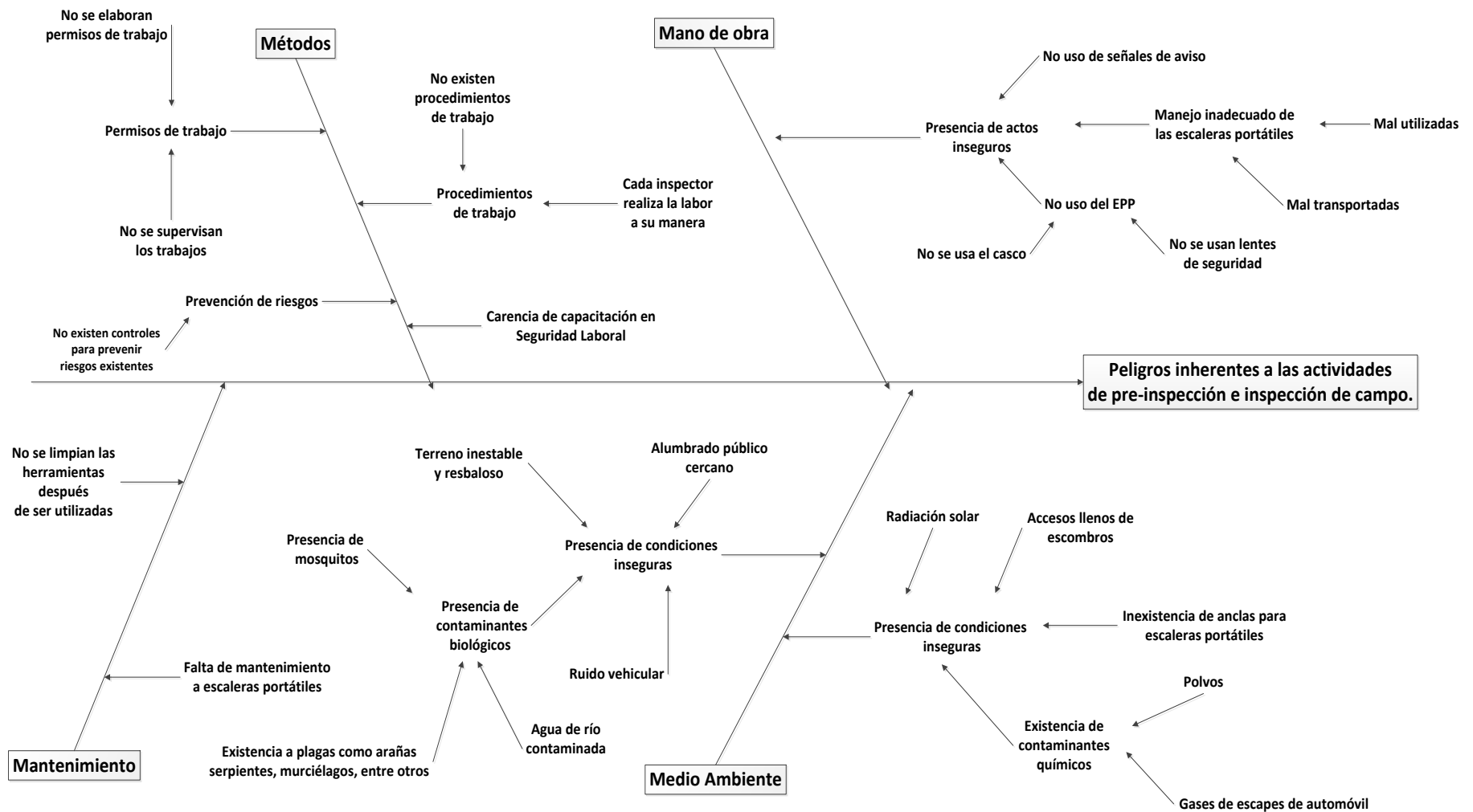


Figura IV-2: Diagrama de Ishikawa para las labores de pre-inspección e inspección de campo.

Fuente: Roldán, E. 2015.

La categoría de métodos posee 4 de las 8 causas que pueden aumentar probabilidad de ocurrencia del problema bajo estudio, lo que representa el 50%. Como parte de las mismas se tiene la carencia de permisos y procedimientos de trabajo, capacitación en seguridad e higiene laboral y prevención de riesgos.

La mano de obra y medio ambiente representan el 25% de las causas del problema, las cuales son provenientes de los actos inseguros provocados por los trabajadores y condiciones inseguras de los sitios de trabajo. El restante 25% es referente al mantenimiento de las herramientas utilizadas por los colaboradores.

La carencia de capacitación, permisos y procedimientos de trabajo puede provocar que los trabajadores incurran en actos inseguros como los estipulados en la categoría de mano de obra, además como no existen controles para los riesgos existentes las condiciones inseguras pueden aumentar la probabilidad de aparición del problema estudiado.

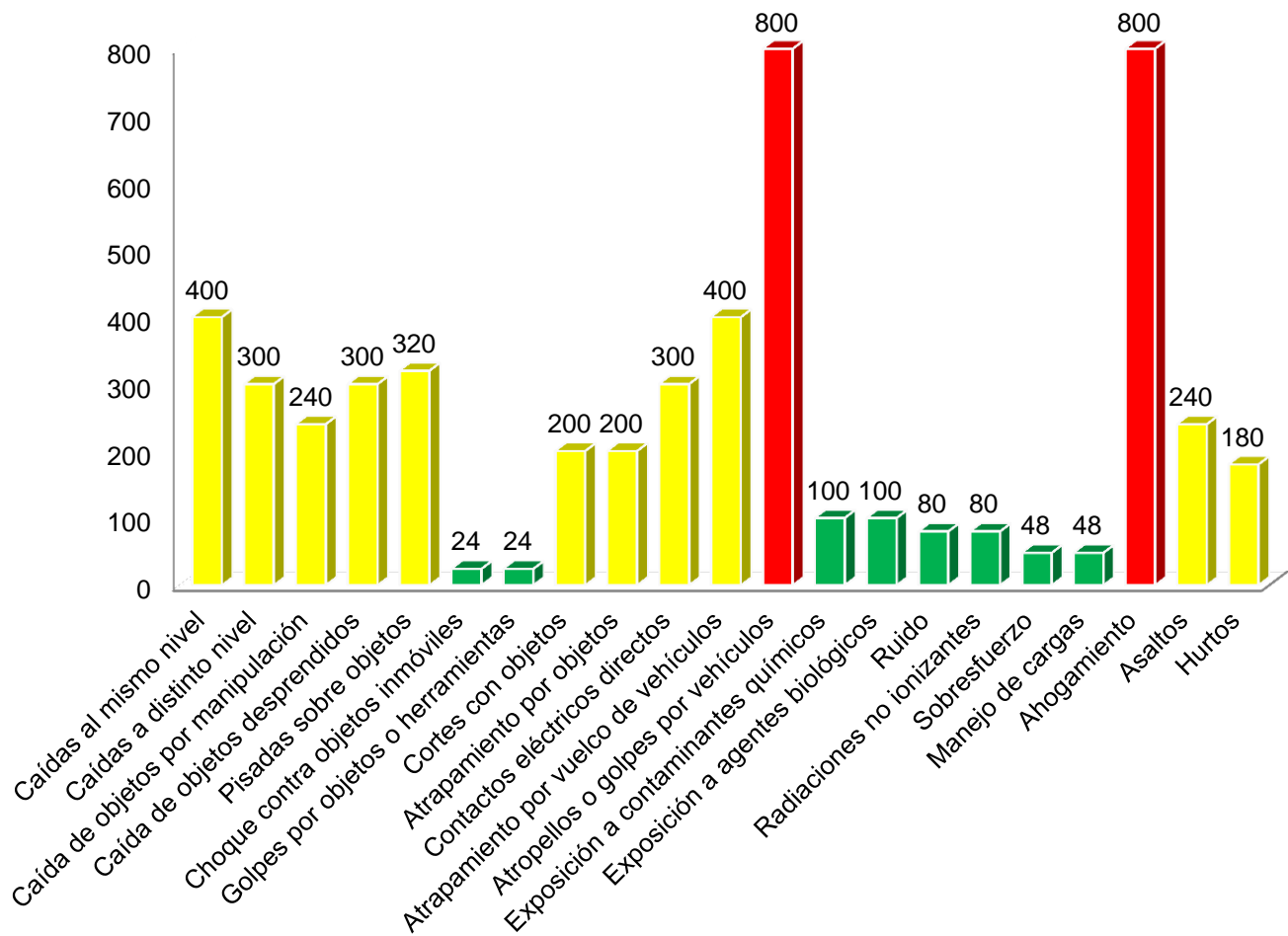
Por lo que se puede determinar que la categoría más crítica es la de métodos, no solo por tener la mayor cantidad de causas del problema, sino que las carencias mencionadas anteriormente influyen directamente en las restantes tres categorías.

## B. Priorización de los peligros identificados

Con el fin de valorar los riesgos a los que se exponen los trabajadores durante las labores de pre-inspección e inspección de campo, se elaboró un análisis modal de fallos y efectos para cada una de las operaciones que implica el proceso. (Ver apéndice 17)

En el siguiente gráfico se da un resumen del número de prioridad de riesgo (NPR), también conocido como el índice de prioridad de riesgo, para cada uno de los riesgos presentes en las labores desarrolladas por los colaboradores de eBridge.

Gráfico IV-5: Número de prioridad de riesgo para las actividades de pre-inspección e inspección de campo.



Fuente: Roldán, E. 2015.

Con respecto a los modos de fallo, todos podrían influir directamente en la salud física, mental y social de los trabajadores por lo que la gravedad de los mismos se considera, en la mayoría de los casos, como alta o muy alta. La frecuencia y detección de los modos de fallos hacen que éstos tengan diferentes números de prioridad de riesgo, como se aprecia en el gráfico anterior.

Cabe recalcar que actualmente solo existe una medida de control, la cual es el uso de bloqueador solar para prevenir daños en la piel por la radiación proveniente del sol, además de la existencia del equipo de protección personal que en ocasiones no es utilizado, sin embargo como se mencionó anteriormente al mismo no se le verifica si cuenta con los ensayos de seguridad correspondientes.

En los siguientes párrafos se analizará cada uno de los modos de fallo que posean un NPR mayor a 100, ya que según esta herramienta son los que necesitan ser controlados de inmediato.

Como se logra apreciar el NPR mayor es un 800, asignado al riesgo de ahogamiento y al atropello o golpes por vehículos.

A ambos se les asignó una gravedad de 10 (Muy alta) porque si llegara a ocurrir podría ocasionar la muerte de uno o más trabajadores, la frecuencia de 8 (Alta) debido a que los accidentes de este tipo son muy probables y la detección un 10 (improbable) ya que, es difícil detectar cuando pueden ocurrir este tipo de eventos no deseados.

Con un NPR de 400 se encuentran los modos de fallo “caídas al mismo nivel y atrapamiento por vuelco de vehículos”. Poseen una gravedad alta y muy alta respectivamente atentado directamente contra la integridad de los colaboradores, una frecuencia moderada y una detección improbable.

Las pisadas sobre objetos con un NPR de 320, pueden provocar golpes, caídas, cortes o fracturas en los trabajadores por lo que se consideran con una gravedad alta. La frecuencia de encontrar objetos que se interpongan en el camino es muy alta, y la detección de este tipo de eventos es mediana ya que con una inspección visual previa se puede analizar por donde acceder al puente sin necesidad de exponerse al peligro.



Las caídas a distinto nivel, caída de objetos desprendidos y contactos eléctricos directos cuentan con un 300 como NPR, todos con gravedad alta, debido a que pueden atentar directamente contra la integridad de los trabajadores e inclusive provocarles la muerte; además poseen una probabilidad baja, ya que estos eventos ocurren esporádicamente y al igual que los modos de fallo anteriores, una detección improbable por lo difícil que es conocer cuándo puede ocurrir los mismos.

Con un NPR de 240 se encuentran la caída de objetos por manipulación y los asaltos, con una frecuencia baja, pero la gravedad cuando se manifiesta estos eventos es alta, además su detección es improbable.

Los cortes con objetos y atrapamiento por objetos obtuvieron un 200 como NPR, manteniendo la gravedad de los modos de fallo anteriores, siendo muy poco probables y detectables.

Si sucedieran hurtos la gravedad es moderada ya que implica directamente la pérdida de materiales y no de vidas humanas. La frecuencia es baja pero no asegura que en un futuro suceda un evento como este, además la detección es improbable.

Con respecto a la exposición a agentes químicos y biológicos se tiene que poseen un NPR de 100, siendo la detección muy alta ya que se conoce que existe la presencia de dichos contaminantes, aunque no existen alternativas para controlarlos. Por ende su frecuencia y gravedad es alta porque los mismos se encuentran siempre donde los trabajadores laboran y pueden provocar detrimentos en contra de la salud de los integrantes de eBridge.

Como se mencionó anteriormente el 53% del total de riesgos corresponden a la categoría de mecánicos, donde el 82% de los mismos tienen un NPR superior a 100 por lo que se debe plantear medidas para minimizar los mismos. También esta categoría posee el riesgo que tuvo el mayor número de prioridad de riesgo el cual fue de 800 y corresponde a atropellos o golpes por vehículos.

Por último y no menos importante se encuentran los modos de fallo que poseen un NPR menor al 100, los cuales representan el 38.5% del total de riesgos. Según la herramienta no es necesaria una intervención, pero que no se deben olvidar al proponer medidas de control para minimizarlos.

### C. Análisis de las dosimetrías de ruido

Como parte del proyecto se aplicaron dosimetrías de ruido tanto a los inspectores, como a los asistentes que realizan labores de pre-inspección e inspección de campo. En total se realizaron 7 dosimetrías, específicamente a 3 inspectores y 3 asistentes, siendo uno de ellos evaluado en dos giras diferentes.

En el siguiente cuadro se muestra el tiempo de exposición y el nivel sonoro continuo equivalente (NSCE) a los que están expuestos los colaboradores.

Cuadro IV-2: Nivel sonoro continuo equivalente en las actividades de pre-inspección e inspección de campo.

ZONA	ACTIVIDAD	PERSONA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (min)	NSCE (dB (A))
Rural	Inspección	Inspector 1	262	83.98
		Asistente 1	262	82.84
Urbana		Inspector 2	317	75.83
		Asistente 2	317	76.67
		Asistente 3	317	79.73
Rural		Pre-inspección	Inspector 3	309
	Asistente 1		309	73.81

Fuente: Roldán, E. 2015.

Del cuadro anterior se puede observar que el tiempo de exposición a ruido no es uniforme, debido a que depende del tiempo que duren las tareas que desarrollan los colaboradores, el mismo se encuentra entre 262 y 317 minutos, menos de los 480 minutos recomendados por OSHA con un nivel de presión sonora (NPS) de 85 dB (A).

Como fuentes emisoras de ruido se tienen:

- ✓ Vehículos de combustión interna.
- ✓ Caudal de los ríos.

El ruido generado por los vehículos de combustión interna es considerado como intermitente, cuya cantidad varía dependiendo de la vía donde se esté realizando la inspección, siendo mayoritariamente en zona urbana debido al mayor tránsito de vehículos.

El río genera un tipo de ruido constante, el cual varía dependiendo del tamaño caudal que tenga el mismo. En el caso durante la inspección de la zona rural, éste provocó un aumento del NPS.

Al proyectar a 8 horas el NPS, se logra apreciar que solo las dos primeras dosimetrías arrojan un NSCE superior al nivel de alarma (80 dB (A)) e incluso al nivel de acción (82 dB (A)) estipulado en la INTE 31-09-16-00 referente a ruido ocupacional, por lo que indica que es necesario tomar medidas de control para minimizar dicha condición ambiental, ya que de lo contrario, en un futuro los trabajadores pueden sufrir afectaciones en su salud.

Las restantes dosimetrías poseen un NSCE inferior al nivel de alarma por lo que se puede decir que los trabajadores no están expuestos a sufrir detrimentos en contra de su salud. Sin embargo es necesario efectuar estudios posteriores para descartar aumentos en los NPS que puedan repercutir negativamente en la salud de los trabajadores.

La exposición a ruido del el asistente 1 fue evaluado en dos ocasiones, donde e la zona rural durante la inspección tiene un NSCE superior al nivel de acción, sin embargo durante la pre-inspección el NSCE estuvo por debajo del nivel de alarma.

Contrario a una empresa donde las fuentes emisoras de ruido se mantienen literalmente estables, las tareas de pre-inspección e inspección de campo poseen situaciones cambiantes, si los trabajadores realizan una misma inspección en días diferentes, los NPS podrían variar significativamente.

## D. Análisis de las condiciones termo-higrométricas

Las condiciones termo-higrométricas fueron evaluadas en dos ocasiones, primero en zona rural y posteriormente en zona urbana. En el siguiente cuadro se puede observar un resumen de los datos obtenidos.

Cuadro IV-3: Resumen de las condiciones termo-higrométricas.

PROMEDIO	TEMP. SECA (°C)	TEMP. HÚMEDA NATURAL (°C)	TEMP. GLOBO (°C)	%HR	TGBH <sub>E</sub> (°C)	VEL. AIRE (M/S)	METABOLISMO (Kcal/h)
Zona rural	21.5	17.6	25.8	58.4	18.7	2.6	154
Zona urbana	23.1	19.6	34	54.1	22.8	0.9	154

Fuente: Roldán, E. 2015.

Como se logra apreciar tanto la temperatura seca como la húmeda natural son similares en ambas zonas, sin embargo la temperatura de globo difiere en 8.2 °C. En la zona urbana la temperatura de globo provoca que los trabajadores tengan mayor sensación de calor, ésta proveniente de la radiación de los objetos, especialmente los de colores oscuros.

En cuanto a los valores de humedad relativa se encuentran cercanos al ideal del 50%, por lo que se puede decir que esta variable no afecta en la tasa sudoración-evaporación de los trabajadores durante la ejecución de sus labores, ya que, cuando los valores se encuentran por encima del 75% la sudoración tiende a ser menos efectiva, ya que el ambiente húmedo provoca que el líquido se evapore con menos facilidad, mientras que si la humedad relativa es menor a 25% el sudor se evaporara más rápido, provocando que un desequilibrio en el cuerpo.

La velocidad del aire fue mayor en la zona urbana, la cual al ser percibida por los colaboradores, les da una sensación de confort.

Con respecto al metabolismo, las tareas ejecutadas requieren de 154 Kcal/h, el cual es considerado como leve, ya que se adoptan posturas de pie, andando en terreno llano y en pendiente, además de que es un trabajo ligero con ambos brazos.

El tipo de vestimenta utilizada consta de botas de hule, pantalón de mezclilla, camiseta de manga corta, chaleco de seguridad y casco de seguridad, la cual puede provocar un aumento de la temperatura y dificultad de transpiración de los trabajadores, ya que el valor del clo está por encima de 1.

Con los datos obtenidos anteriormente se procedió a introducirlos al programa Spring 3.0, dando como resultado lo que se puede observar en las siguientes imágenes.

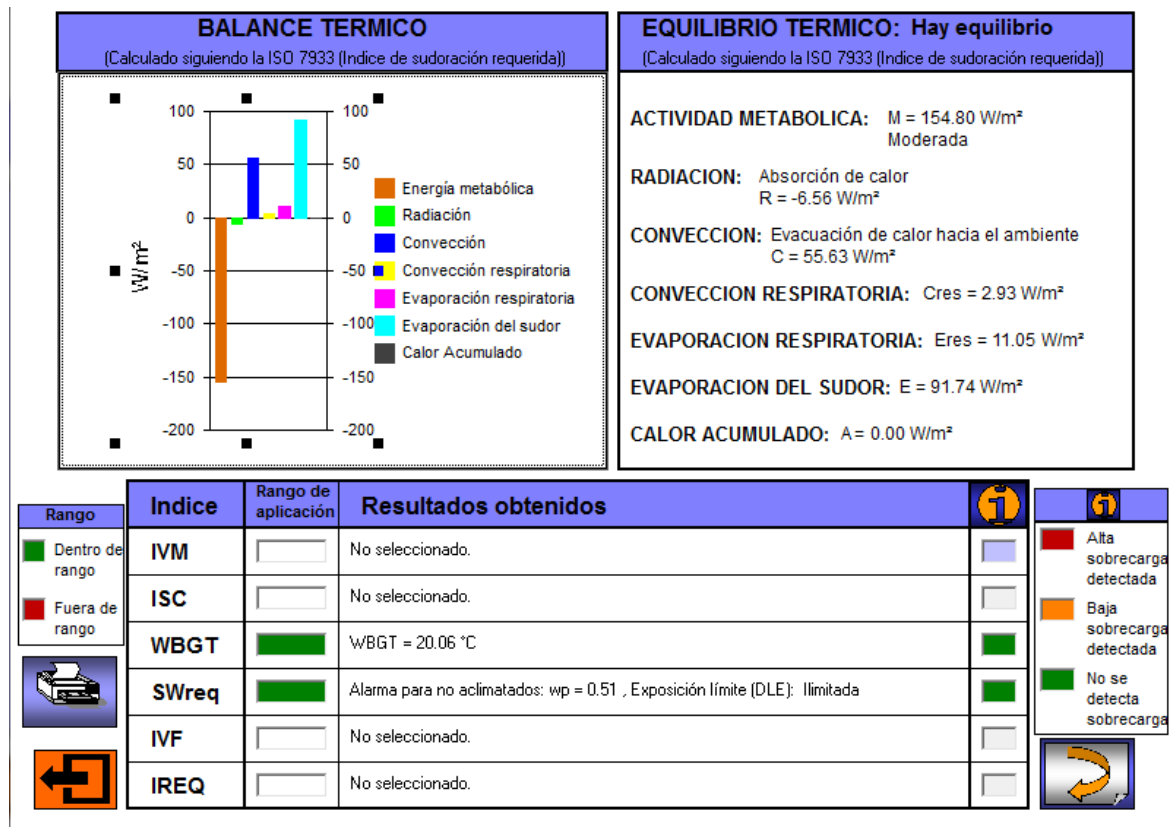


Figura IV-3: Índice TGBH para la zona rural.

Fuente: Roldán, E. 2015.

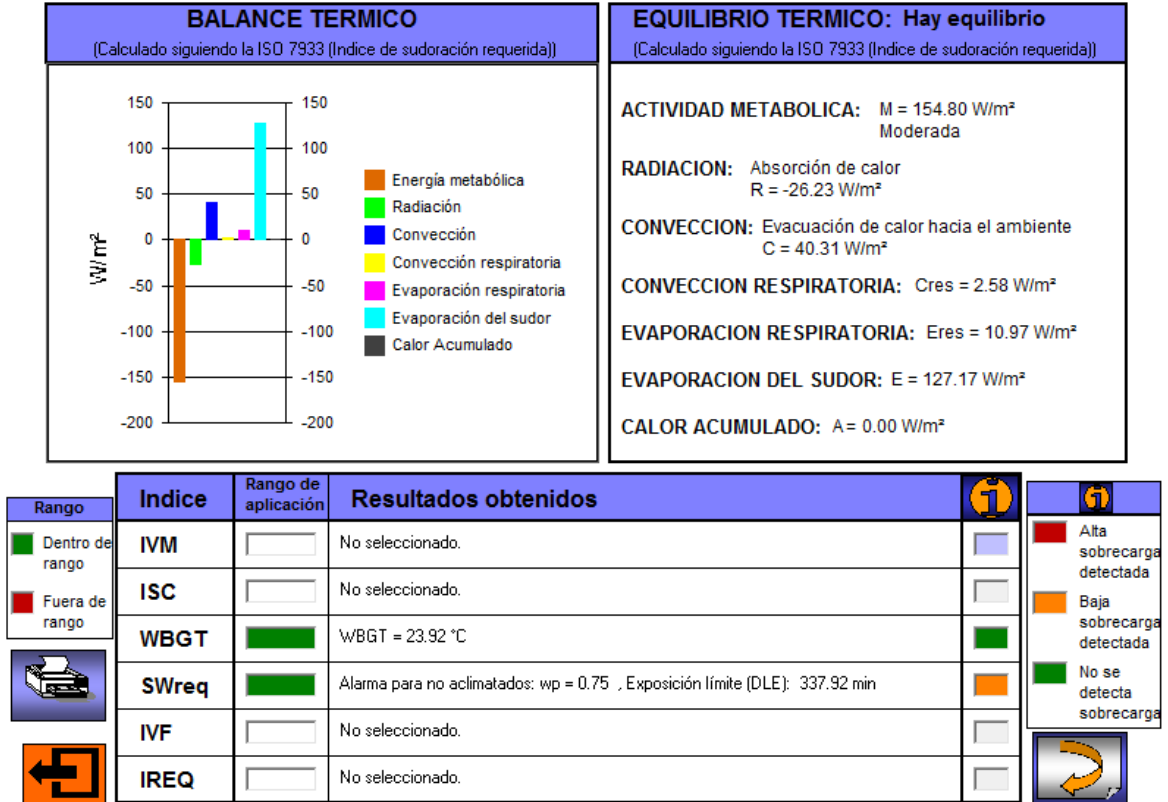


Figura IV-4: Índice TGBH para la zona urbana.

Fuente: Roldán, E. 2015.

De ambas imágenes se puede determinar que existe un equilibrio térmico óptimo para que los trabajadores puedan permanecer en el sitio de trabajo.

Según el índice TGBH no se detectó sobrecarga térmica en ambas zonas, sin embargo, al aplicar el índice de sudoración requerida, el cual involucra más variables, se logró determinar que en la zona urbana existe una baja sobrecarga detectada cuando las personas no se encuentran aclimatadas al lugar donde realizan sus labores y recomienda un máximo de estadía en dicho puesto de 337.92 minutos, tiempo que supera el requerido por los trabajadores para la ejecución de sus labores.

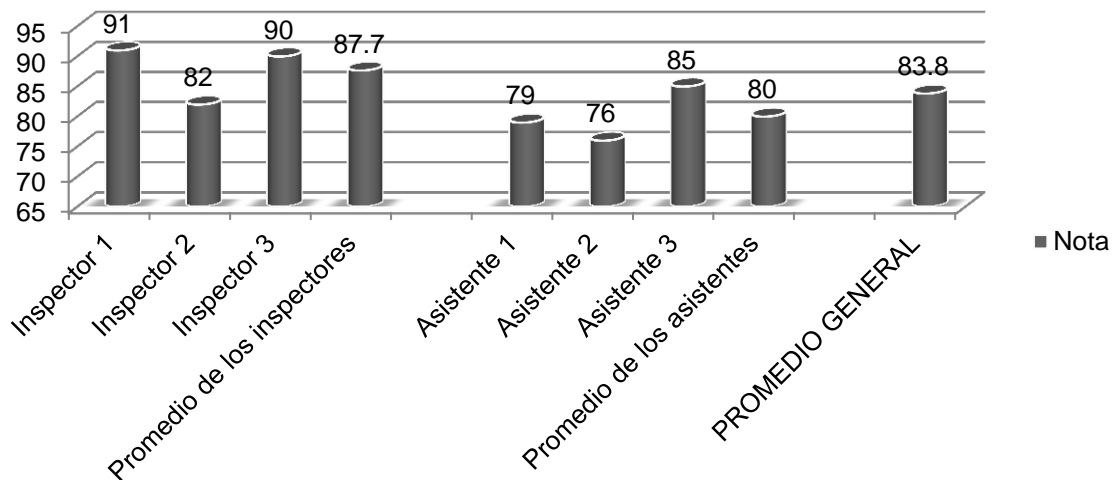
Al igual que la exposición a ruido, las condiciones termo-higrométricas cambian constantemente, por lo que las situaciones establecidas en las imágenes son únicas para los días que se realizaron dichas evaluaciones y no se puede establecer que en los trabajos de pre-inspección e inspección de campo nunca se presentarán situaciones de sobrecarga térmica.

### E. Análisis del nivel de conocimiento sobre prácticas seguras de trabajo

Como parte del objetivo 3 del presente proyecto, se planearon la aplicación de entrevistas y test para conocer la percepción y el conocimiento básico en materia de seguridad que poseen los colaboradores de eBridge. Las entrevistas y test fueron aplicados a 3 inspectores y 3 asistentes.

En el siguiente gráfico se puede observar el resultado obtenido en el test por parte de los evaluados.

Gráfico IV-6: Resultados de los test de evaluación de conocimiento en seguridad laboral.



Fuente: Roldán, E. 2015.

Estableciendo como nota mínima un 70, se puede determinar que el 100% de los evaluados poseen un buen conocimiento en materia de seguridad laboral, obteniendo un promedio general de 83.6. Sin embargo lo ideal es que los trabajadores posean el 100% de conocimiento en dicho tema, para realizar las labores de forma segura y evitar que ocurran accidentes e incidentes.

Además, se puede observar que los inspectores poseen un mejor resultando que los asistentes, influyendo directamente la experiencia que tienen los inspectores con respecto a sus asistentes. A pesar de que en general los colaboradores obtuvieron buenos resultados en el test, en el campo se pone de manifiesto los actos inseguros.

Los ítems que más fallaron los evaluados están asociados al uso de escaleras portátiles específicamente su almacenamiento, colocación en el sitio de trabajo y en cuanto el manejo de cargas, algunos de los trabajadores desconocían el peso máximo que pueden levantar, además que los lugares por donde se transportan los materiales deben de estar libres de condiciones inseguras.

Con respecto a las entrevistas se obtuvo los siguientes resultados:

- ✓ El 100% de los encuestados han recibido capacitación en materia de seguridad e higiene laboral.
- ✓ El 83% cree que la capacitación recibida no es suficiente.
- ✓ Los 6 entrevistados han obtenido información acerca de conceptos básicos y equipo de protección personal; 3 de ellos en trabajos en altura y señalización y 1 en rescate vertical.
- ✓ Tres trabajadores se sienten bien en materia de seguridad e higiene laboral y los restantes tres se sienten regular en dicho tema.
- ✓ Según la escala establecida, tres de los trabajadores creen que influye mucho el tener conocimiento sobre seguridad e higiene laboral en las labores que realizan; los restantes 3 mencionaron que ese conocimiento influye bastante.
- ✓ El 100% de los colaboradores dijeron que conoce todos los peligros a los que se exponen en las labores de pre-inspección e inspección de campo.
- ✓ El 100% de los trabajadores no conocen todas las medidas de seguridad en el uso de escaleras portátiles.



- ✓ 2 de 6 trabajadores dicen conocer las medidas de seguridad para evitar accidentes mientras se trabaja en altura, lo que representa únicamente el 33.3%.
- ✓ 83% cree que es muy importante el uso del equipo de protección personal y una buena señalización del área de trabajo, el 17% correspondiente a 1 colaborador piensa que es bastante importante.

La percepción de los encuestados señala que los mismos han adquirido conocimientos en seguridad e higiene laboral a lo largo de sus estudios y vida laboral, además de que tienen claro que este tema es importante para realizar las labores de forma segura; sin embargo, no ha sido suficiente y mucho menos enfocado al 100% a las tareas que realizan.

Como se mencionó anteriormente, los colaboradores no utilizan siempre el equipo de protección personal y en ocasiones no hacen uso de la señalización, por lo que existen incongruencias entre lo mencionado por los trabajadores en la entrevista y las acciones que se toman en los trabajos de campo.

## **V. CONCLUSIONES**

- ✓ La mayor cantidad de peligros a los que se exponen los trabajadores son de origen mecánico, donde las labores de pre-inspección e inspección de campo muestran similitud en los mismos debido a la ubicación y tamaño de las estructuras.
- ✓ La mayoría de riesgos están presentes en todas las tareas que conlleva el proceso de pre-inspección e inspección de campo.
- ✓ El uso de bolsas para transportar herramientas es el único ítem cumplido de la categoría de aspectos generales de trabajos en altura, otorgando así el porcentaje más bajo de cumplimiento cuando se aplicó la lista de verificación.
- ✓ El porcentaje de cumplimiento más alto se sitúa en el uso de escaleras portátiles en la zona rural y difiere con el de la zona urbana debido a que los colaboradores que asistieron a los puentes son diferentes, por lo que se determinó que el aspecto humano influye directamente en el cumplimiento de lo establecido en la herramienta.
- ✓ Las causas básicas del problema bajo estudio se enfocan directamente en la categoría de métodos, donde se muestran carencias en materia de seguridad laboral, lo que podría aumentar la incidencia de actos inseguros, además de que condiciones inseguras no sean controladas.
- ✓ Todos los colaboradores conocen los peligros a los que se exponen al realizar sus labores, pero cometen actos inseguros que incrementan la posibilidad de ocurrencia de accidentes.
- ✓ Los efectos de una posible materialización de los riesgos repercuten directamente en la integridad física de los colaboradores, presentándose posibles golpes, cortes, heridas e inclusive la muerte.
- ✓ La mayor cantidad de riesgos son de origen mecánico, donde se encuentra el NPR mayor, correspondiente a los atropellos o golpes por vehículos que se pueden presentar por accidentes de tránsito.

- ✓ La mayoría de modos de fallo no poseen medida de control, incrementando su número de prioridad de riesgo.
- ✓ Los trabajadores estuvieron expuestos a un NSCE menor a 85 dB (A), sin embargo dos de las mediciones sobrepasan el nivel de acción del 82 dB (A), lo que implica que se deben de tomar medidas preventivas, para evitar que lleguen o sobrepasen los 85 dB (A).
- ✓ Los trabajadores no estuvieron expuestos a sobrecarga térmica. A pesar de que el metabolismo es considerado como moderado, el índice TGBH es menor al máximo permitido para el gasto metabólico de los trabajadores al realizar las labores correspondientes.
- ✓ Con las entrevistas se obtuvo que los todos los trabajadores han recibido capacitación en seguridad laboral, tema que dicen influye mucho en las labores que se ejecutan.
- ✓ A pesar de recibir capacitación, únicamente 2 trabajadores dijeron conocer las medidas de seguridad para evitar accidentes mientras se trabaja en altura, sin embargo en el campo las condiciones fueron distintas, donde la ocurrencia de actos inseguros fue predominante.
- ✓ Con la aplicación del test se determinó que el nivel de conocimientos de los colaboradores en materia de seguridad e higiene laboral es bueno, sin embargo carecen de información sobre medidas de seguridad en el uso de escaleras portátiles.
- ✓ Los trabajadores a pesar de afirmar el importante el uso de equipo de protección personal y señalización, en el campo omiten el uso de éstos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- ✓ Plantear medidas de control para minimizar el valor de los riesgos estipulados en la herramienta AMFE, dando prioridad a los que poseen un número de prioridad de riesgo superior al 100.
- ✓ Definir los criterios para la selección del equipo de protección personal y señalización y escaleras portátiles requeridas en las labores de pre- inspección e inspección de campo del proyecto eBridge.
- ✓ Efectuar instructivos para el uso correcto, mantenimiento y almacenamiento de herramientas, equipos de protección personal, señalización de seguridad y escaleras portátiles.
- ✓ Brindar a los trabajadores agua potable para el consumo y aseo personal durante las labores.
- ✓ Elaborar una rutina de hidratación y aseo personal para ser ejecutado en las tareas realizadas por los colaboradores.
- ✓ Brindar repelente contra los mosquitos que pueden ser transmisores de enfermedades.
- ✓ Realizar controles del nivel sonoro continuo equivalente y condiciones termo-higrométricas para descartar la sobre exposición a las mismas.
- ✓ Impartir capacitación teórico-práctica a los colaboradores de eBridge sobre uso de equipo de protección personal, manejo manual de cargas, uso de escaleras portátiles y temas afines a las labores que ejecutan.
- ✓ Elaborar listas de verificación para determinar el porcentaje de efectividad de capacitación.

## **VII. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN**

---

---

“Programa de prevención de riesgos operacionales  
para las actividades de pre-inspección e inspección de  
campo del proyecto eBridge”



Realizado por:

Eduardo Roldán Zapata

Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Diciembre, 2015

---

---



## ÍNDICE GENERAL DEL PROGRAMA

---

I. ASPECTOS GENERALES .....	72
II. PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA .....	77
III. ANÁLISIS DEL LUGAR DE TRABAJO .....	87
IV. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA .....	91
IX. RECOMENDACIONES DEL PROGRAMA.....	162
V. CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA.....	151
VI. CRONOGRAMA .....	154
VII. PRESUPUESTO.....	157
VIII. CONCLUSIONES DEL PROGRAMA.....	160

## **I. ASPECTOS GENERALES**

## A. Introducción

Las tareas de pre-inspección e inspección de campo del Proyecto eBridge, se consideran como las más críticas, ya que por las características de éstas, poseen una serie de situaciones peligrosas inherentes a las mismas.

El desarrollo del Programa, se crea a partir de los resultados obtenidos en el apartado de análisis de la situación actual de dichas tareas en eBridge, donde se evidencian carencias en materia de seguridad laboral, presencia de actos inseguros, además de que los trabajadores están expuestos a condiciones que pueden aumentar la probabilidad de ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades laborales, las cuales pueden repercutir directamente en la integridad física, mental y social de los mismos.

El Programa de prevención de riesgos operacionales para las actividades de pre-inspección e inspección del Proyecto eBridge propone aspectos de origen técnico, además de las actividades para mejorar las condiciones de seguridad en las operaciones efectuadas por los trabajadores.

En el siguiente diagrama se logra apreciar de manera general, los aspectos que contempla el Programa de prevención de riesgos operacionales para las actividades de pre-inspección e inspección del Proyecto eBridge.

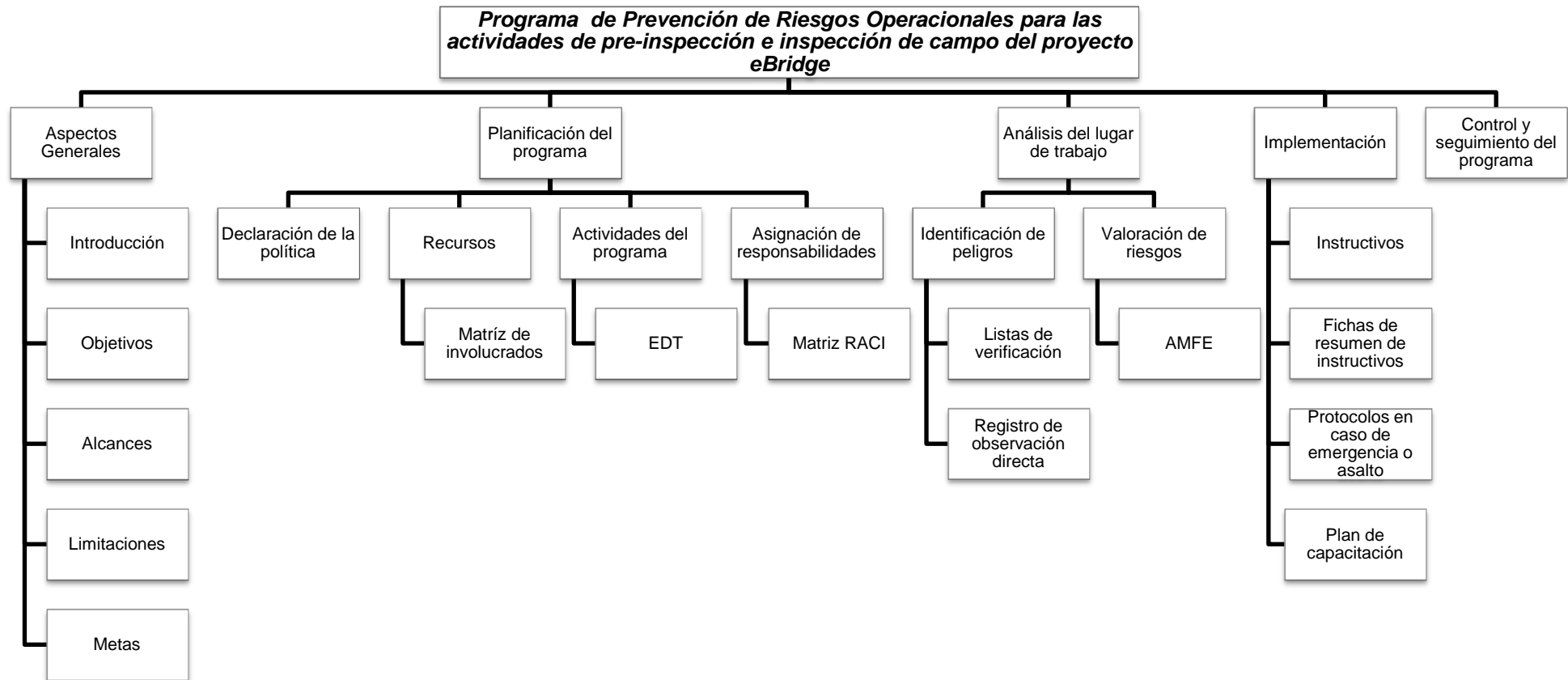


Figura I-1: Propuesta gráfica del programa de prevención de riesgos operacionales.

Fuente: Roldán, E. 2015.

## **B. Objetivos del Programa**

### **1. Objetivo general**

- ✓ Proponer alternativas de mejora, que favorezcan que las actividades de pre-inspección e inspección de campo se desarrollen de forma segura.

### **2. Objetivos específicos**

- ✓ Establecer la asignación de responsabilidades para la ejecución del Programa de prevención de riesgos operacionales.
- ✓ Determinar los criterios de selección para el equipo de protección personal, señalización y escaleras portátiles.
- ✓ Desarrollar instructivos de trabajo para las tareas de pre-inspección e inspección de campo del Proyecto eBridge.
- ✓ Elaborar la propuesta de capacitación para los colaboradores que realizan las labores de pre-inspección e inspección de campo del Proyecto eBridge.
- ✓ Especificar los elementos para el control y seguimiento del programa.

## **C. Alcances**

El programa de prevención de riesgos operacionales para las actividades de pre-inspección e inspección de campo del Proyecto eBridge tiene como propósito, el control de los riesgos a los que se exponen los colaboradores mientras ejecutan las labores mencionadas anteriormente.

La puesta en marcha del mismo, permitirá una mejora en el conocimiento sobre seguridad de los trabajadores, además de que se fomentarán las prácticas seguras de trabajo durante la realización de las labores, mediante el uso de los instructivos de trabajo.

También permitirá a los trabajadores llevar a cada una de las visitas de campo, fichas de resumen de los instructivos y protocolos de actuación en caso de emergencia.

Además en el mismo, se estipulan los aspectos para el seguimiento, lo cual permite mantenerlo vigente con el paso de tiempo.

## **D. Limitaciones**

El programa fue elaborado tomando como base las visitas realizadas durante el primer semestre del 2015, por lo que las alternativas de mejora se elaboraron con los insumos recaudados de las mismas, donde no se contemplan actividades que pueden realizar los colaboradores y que no fueron ejecutadas y valoradas durante las visitas.

## **E. Metas**

- ✓ Mantener en cero los accidentes durante las labores de pre-inspección e inspección de campo.
- ✓ Minimizar los niveles de riesgo a los que se exponen los colaboradores mientras realizan las labores de pre-inspección e inspección de campo a un NPR lo más cercano al 100.
- ✓ Reducir a cero, los actos inseguros que cometen los trabajadores, en la ejecución de las tareas mencionadas anteriormente.
- ✓ Capacitar a la totalidad de inspectores y asistentes, para incrementar sus conocimientos en materia de seguridad laboral.

## **II. PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA**

## **A. Declaración de la política**

eBridge al ser un proyecto que forma parte del Instituto Tecnológico de Costa Rica, debe comprometerse con la Política de Seguridad de la Institución, sin embargo, actualmente el ITCR no cuenta con dicha política.

Cabe destacar que la Institución posee un Reglamento de Salud Ocupacional, donde se menciona que “La normativa tiene por objetivo, prevenir de toda lesión al trabajador y proteger su salud física, mental y social en el ambiente laboral, contra todos los riesgos resultantes de la existencia de agentes nocivos a la misma”; por lo que eBridge se debe comprometer con el cumplimiento de dicho Reglamento.

## **B. Recursos**

### **1. Humano**

Para la implementación del Programa de prevención de riesgos operacionales es necesaria la participación activa de todos los integrantes de eBridge. En el Cuadro II-1 se puede observar al personal involucrado en el desarrollo del programa.

### **2. Económico**

Hace referencia a la inversión monetaria que debe efectuarse por parte de eBridge para implementar lo estipulado en el Programa de prevención de riesgos operacionales. En el apartado de presupuesto se menciona parte de la inversión que debe hacer eBridge para implementar el Programa.



Cuadro II-1: Matriz de involucrados del Programa de prevención de riesgos operacionales.

INVOLUCRADO	CLAVE	CLASIF	ROL	OBJETIVO	NIVEL DE INFLUENCIA	NIVEL DE INTERÉS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Eduardo Roldán Z	ER	Interno	Director de Proyecto Graduación	Elaboración del programa	1	Alto	Programa de prevención de riesgos operacionales
Gianinna Ortiz	GO	Interno	Coordinadora de eBridge	Aprobación e implementación del programa	3	Medio	Información sobre el proyecto eBridge
Katherine Vargas	KV	Interno	Asistente de coordinación de eBridge	Ejecución y control del programa	2	Medio	Información sobre el proyecto eBridge
Secretaria	S	Interno	Asistente de eBridge	Participación en el programa	1	Bajo	Información sobre el proyecto
Inspectores	I	Interno	Colaboradores	Ejecución del programa	1	Bajo	Información sobre actividades de eBridge
Asistentes	A	Interno	Colaboradores	Ejecución del programa	1	Bajo	Información sobre actividades de eBridge
Ingeniero en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental	ISLHA	Interno	Asesor	Asesorar la ejecución del programa	2	Alto	Informes sobre análisis del lugar de trabajo Modificaciones de programa

Fuente: Roldán, E. 2015.

## C. Actividades del Programa

Seguidamente se puede observar las actividades que se llevarán a cabo para la ejecución del Programa de prevención de riesgos operacionales para las actividades de pre-inspección e inspección de campo del Proyecto eBridge.

Cuadro II-2: Estructura de desglose de trabajo del Programa de prevención de riesgos operacionales

EDT	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIEGOS OPERACIONALES PARA LAS ACTIVIDADES DE PRE-INSPECCIÓN E INSPECCIÓN DE CAMPO EN EL PROYECTO EBRIDGE “PPRO”
1.1	Propuesta de PPRO
1.1.1	Elaboración del PPRO
1.1.1.1	Definir aspectos generales
1.1.1.1.1	Redactar Introducción
1.1.1.1.2	Definir Objetivos
1.1.1.1.3	Establecer alcances
1.1.1.1.4	Establecer limitaciones
1.1.1.1.5	Definir metas
1.1.1.2	Establecer la planificación del PPRO
1.1.1.2.1	Declarar la Política de seguridad
1.1.1.2.2	Definir recursos
1.1.1.2.2.1	Recursos humanos
1.1.1.2.2.2	Recursos económicos
1.1.1.2.3	Especificar actividades del PPRO
1.1.1.2.3.1	Elaborar EDT
1.1.1.2.4	Asignar responsabilidades
1.1.1.2.4.1	Elaborar matriz de involucrados
1.1.1.2.4.2	Elaborar matriz de asignación de responsabilidades
1.1.1.3	Definir los lineamientos para el análisis del lugar de trabajo

1.1.1.3.1	Establecer las herramientas para identificar peligros
1.1.1.3.2	Establecer la herramienta para la evaluación de riesgos
1.1.1.4	Definir los aspectos referentes a la implementación del PPRO
1.1.1.4.1	Elaborar instructivos de trabajo seguro
1.1.1.4.2	Diseñar lo referente a la formación de los colaboradores
1.1.1.4.2.1	Definir personal a ser capacitado
1.1.1.4.2.2	Establecer temario de capacitación
1.1.1.4.2.3	Definir contenidos específicos del temario
1.1.1.5	Establecer pautas para el seguimiento del PPRO
1.1.1.5.1	Estipular los parámetros de la evaluación y control del PPRO
1.1.1.5.2	Estipular los parámetros de actualización y revisión del PPRO
1.2	Validación del PPRO
1.2.1	Entregar el Programa a la encargada del Proyecto eBridge.
1.2.2	Realizar observaciones y modificaciones al PPRO
1.2.3	Aplicar correcciones del PPRO
1.2.4	Aprobar el PPRO
1.3	Divulgación del PPRO
1.3.1	Presentación del PPRO a los encargados de eBridge
1.3.1.1	Convocar a reunión a los encargados de eBridge
1.3.1.2	Presentar PPRO
1.3.1.3	Capacitar a los encargados de eBridge para la implementación del PPRO
1.3.2	Presentación del PPRO a los colaboradores de eBridge
1.3.2.1	Convocar a reunión a los colaboradores de eBridge
1.3.2.2	Presentar PPRO
1.3.2.3	Capacitar a los colaboradores de eBridge para la implementación del PPRO
1.4	Implementación del PPRO
1.4.1	Aprobar el presupuesto necesario para la puesta en marcha del PPRO
1.4.2	Dotar de tiempo para implementar el programa y las capacitaciones
1.4.3	Guiar la implementación del PPRO en el Proyecto eBridge
1.4.4	Incentivar a los trabajadores a cumplir las acciones planteadas en el PPRO y

	promover la prevención de peligros
1.4.5	Poner en práctica y cumplir lo estipulado en los instructivos de trabajo establecidos en el PPRO
1.4.6	Reportar condiciones inseguras que se presenten en las áreas de trabajo.
1.4.7	Controlar el uso del equipo de protección personal
1.4.8	Utilizar el equipo de protección personal dotado por eBridge.
1.4.9	Formar a los trabajadores en los temas estipulados en el PPRO
1.4.10	Participación de los colaboradores en las capacitaciones establecidas en el PPRO
1.4.11	Supervisar la ejecución de las actividades del PPRO
1.5	Control y seguimiento del programa
1.5.1	Ejecutar el procedimiento para la evaluación del PPRO y control de resultados
1.5.2	Establecer las oportunidades de mejora para el programa
1.6	Actualización del programa
1.6.1	Revisar los contenidos del PPRO
1.6.2	Verificar la existencia de nuevos procesos o cambios en los existentes
1.6.3	Realizar las modificaciones requeridas en el PPRO

Fuente: Roldán, E. 2015.

#### **D. Asignación de responsabilidades**

Para la asignación de las responsabilidades, se contempló en conjunto la matriz de involucrados con la estructura de desglose de trabajo, para así crear la matriz de asignación de responsabilidades del Programa de prevención de riesgos operacionales.

Cuadro II-3. Matriz de asignación de responsabilidades.

ACTIVIDADES	INVOLUCRADOS						
	ER	GO	KV	S	I	A	ISLHA
Propuesta de PPRO							
Elaboración del PPRO							
Definir aspectos generales							
Redactar Introducción	R						
Definir Objetivos	R						
Establecer alcances	R						
Establecer limitaciones	R						
Definir metas	R	A					
Establecer la planificación del PPRO							
Plasmar la Política de seguridad		R					
Definir recursos		R	P				
Especificar actividades del PPRO	R	P					
Elaborar EDT	R	C					
Asignar responsabilidades	R	C					
Elaborar matriz de involucrados	R	C					
Elaborar matriz de asignación de responsabilidades	R	C					
Definir los lineamientos para el análisis del lugar de trabajo							
Establecer las herramientas para identificar peligros	R	C					
Establecer la herramienta para la evaluación de riesgos	R	C					
Definir los aspectos referentes a la implementación del PPRO							
Elaborar instructivos de trabajo seguro	R	P					
Diseñar lo referente a la formación de los colaboradores	R	A					
Definir personal a ser capacitado	R	A					
Establecer temario de capacitación	R	A					
Definir contenidos específicos del temario	R	A					

ACTIVIDADES	INVOLUCRADOS						
	ER	GO	KV	S	I	A	ISLHA
Establecer pautas para el seguimiento del PPRO							
Estipular los parámetros de la evaluación y control del PPRO	R						
Estipular los parámetros de actualización y revisión del PPRO	R						
Validación del PPRO							
Entregar el Programa a la encargada del Proyecto eBridge.	R						
Realizar observaciones y modificaciones al PPRO		AT	P				R
Aplicar correcciones del PPRO	R	A					
Aprobar el PPRO		R	P				
Divulgación del PPRO							
Presentación del PPRO a los encargados de eBridge							
Convocar a reunión a los encargados de eBridge		A		R			
Presentar PPRO	R	A	P		P	P	
Capacitar a los encargados de eBridge para la implementación del PPRO	R	P	P				
Presentación del PPRO a los colaboradores de eBridge							
Convocar a reunión a los colaboradores de eBridge		A		R			
Presentar PPRO	R	P	P		P	P	
Capacitar a los colaboradores de eBridge para la implementación del PPRO	R	AT			P	P	
Implementación del PPRO							
Aprobar el presupuesto necesario para la puesta en marcha del PPRO		R	P	I			
Dotar de tiempo para implementar el programa y las capacitaciones		R	P	I			
Guiar la implementación del PPRO en el Proyecto eBridge		AT	P	I			R
Incentivar a los trabajadores a cumplir las acciones		R	P	I			

ACTIVIDADES	INVOLUCRADOS						
	ER	GO	KV	S	I	A	ISLHA
planteadas en el PPRO y promover la prevención de peligros							
Poner en práctica y cumplir lo estipulado en los instructivos de trabajo establecidos en el PPRO		AT			R	P	P
Reportar condiciones inseguras que se presenten en las áreas de trabajo.		C		I	P	P	R
Controlar el uso del equipo de protección personal		C		I	P	P	R
Utilizar el equipo de protección personal dotado por eBridge.		C		I	R	P	
Formar a los trabajadores en los temas estipulados en el PPRO		A	P	I	P	P	R
Participación de los colaboradores en las capacitaciones establecidas en el PPRO		AT	P	I	R	P	
Supervisar la ejecución de las actividades del PPRO		AT	P		P	P	R
<b>Control y seguimiento del programa</b>							
Ejecutar el procedimiento para la evaluación del PPRO y control de resultados		A	P		P	P	R
Establecer las oportunidades de mejora para el programa		A	P		P	P	R
<b>Actualización del programa</b>							
Revisar los contenidos del PPRO		A	P		P	P	R
Verificar la existencia de nuevos procesos o cambios en los existentes		A	P		P	P	R
Realizar las modificaciones requeridas en el PPRO		AT	P		P	P	R
<b>LEYENDA</b>							
R: Responsable	AT: Autoriza	A: Aprueba	P: Participa	C: Consulta	I: Informa		

Fuente: Roldán, E. 2015.

Cabe destacar que un 62% de las responsabilidades de la ejecución del Programa de prevención de riesgos operacionales recae tanto sobre la Coordinación de eBridge, como sobre la asesoría que podría brindar un Ingeniero en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental en dicho proceso.

Además el restante 38% de responsabilidades están asociadas a los colaboradores de eBridge, donde se incluyen los inspectores, asistentes y personal administrativo.



### **III. ANÁLISIS DEL LUGAR DE TRABAJO**

## **A. Identificación de peligros**

Actualmente eBridge no cuenta con herramientas para la identificación de los peligros existentes en el lugar de trabajo.

Para desarrollar el Programa de prevención de riesgos operacionales es necesario identificar las condiciones peligrosas, a las que se estarían exponiendo los trabajadores y que pueden repercutir en la integridad física de los mismos, manifestados en forma de accidentes y enfermedades laborales.

Se propone el uso de las listas de verificación (Ver apéndice 1 – 3) para identificar tanto los actos inseguros que cometen los trabajadores, como condiciones inseguras a las que se exponen los mismos, con el objetivo de corregir o controlar dichas situaciones.

Las herramientas están basadas en:

- ✓ Listado de peligros emitidos por la OIT.
- ✓ Especificaciones formuladas por INTECO en cuanto al manejo de materiales.
- ✓ Aspectos de seguridad sobre trabajos en altura, específicamente:
  - Generalidades
  - Equipo de protección personal
  - Uso de escaleras portátiles

Como apoyo a lo anterior se propone el uso del registro de observación directa, mismo que es de ayuda para identificar los peligros a los que se exponen los trabajadores según la tarea que estén ejecutando. (Ver apéndice 4)

## **B. Evaluación de riesgos**

Posterior a la identificación de peligros, se debe efectuar la evaluación de riesgos, para ésto se propone utilizar la herramienta llamada Análisis Modal de Fallos y Efectos (Ver apéndice 5), así como la evaluación de riesgos físicos como lo son, el nivel de presión sonora y las condiciones termohigrométricas.

Con el AMFE se analizan los peligros identificados y en conjunto con el número de prioridad de riesgo se pueden observar los puntos más críticos del proceso analizado, para posteriormente plantear medidas para mejorar las condiciones existentes.

### **C. Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.**

La aplicación de las herramientas para identificar peligros y evaluar riesgos en los procesos de pre-inspección e inspección de campo de eBridge, debe ser realizada al menos una vez por año o cuando existan cambios en las tareas realizadas por los inspectores y asistentes.

Una vez calculado el número de prioridad de riesgo, se deben plantear medidas de corrección o control, según sea el caso. Además se debe presentar al Coordinador de eBridge un informe donde se evidencie lo antes mencionado y se tomen las medidas pertinentes.

Es importante recalcar que este proceso debe ser llevado a cabo por un profesional en Seguridad Laboral, o un colaborador competente para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

En la siguiente imagen se representa el procedimiento mediante un diagrama de flujo.

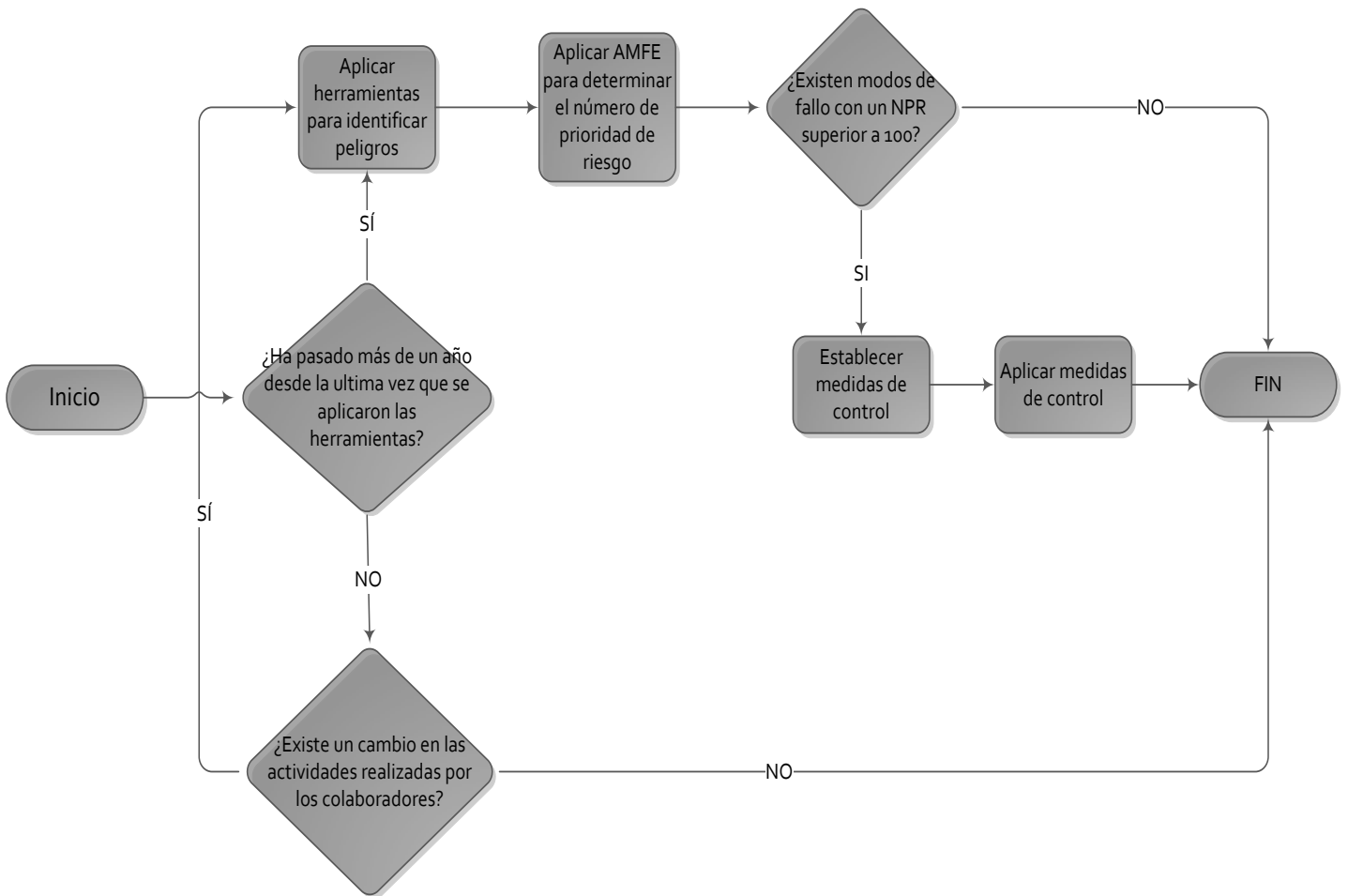


Figura III-1: Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Fuente: Roldán, E. 2015.

## **IV. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA**

## A. Instructivos de trabajo

En el siguiente apartado se presentan los instructivos de trabajo que deben ser puestos en práctica por los colaboradores de eBridge, con el fin de inculcar las medidas de seguridad dentro de las tareas de pre-inspección e inspección de campo.

Dentro de los instructivos de trabajo se tienen:

- ✓ PG – EB – I – 1: Lineamientos para la pre-inspección e inspección de campo.
- ✓ PG – EB – I – 2: Selección, almacenamiento, uso y mantenimiento del equipo de protección personal. (EPP)
- ✓ PG – EB – I – 3: Manejo manual de cargas. (MMC)
- ✓ PG – EB – I – 4: Selección y uso de la señalización de seguridad para el sitio de trabajo. (S)
- ✓ PG – EB – I – 5: Selección, almacenamiento, uso y mantenimiento de las escaleras portátiles. (UEP)
- ✓ PG – EB – I – 6: Almacenamiento, uso y mantenimiento de herramientas manuales. (UHM)

Seguidamente se presentan los instructivos de trabajo.

**INSTRUCTIVO → PG – EB – I – 1**

“Lineamientos para la pre-inspección e inspección de campo”



---

**Título:**

Lineamientos para la pre-inspección e inspección de campo.

**Código:** PG-EB-I-1**Fecha:** Diciembre , 2015**Versión:** 00

---

**1. Objetivo:**

- ✓ Establecer los lineamientos para la pre-inspección e inspección de campo de eBridge

**2. Responsables:**

- ✓ Coordinadora de eBridge:
  - Será la encargada ejecutar y mantener en funcionamiento dicho instructivo.
- ✓ Encargado de seguridad e higiene:
  - Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.
- ✓ Colaboradores:
  - Seguir correctamente las indicaciones establecidas en dicho instructivo.

**3. Alcance**

- ✓ Los lineamientos aplican para los colaboradores del proyecto eBridge durante las labores de pre-inspección e inspección de campo.

**4. Instrucciones****4.1 Preparación de la zona de trabajo**

- ✓ Colóquese el equipo de protección personal requerido. (Ver instructivo PG – EB – I – 2)
- ✓ Transporte las señales con ayuda de otro colaborador.
- ✓ Transite lo más cercano a la orilla posible.



- ✓ Instale la señalización pertinente de acuerdo al tipo de carretera y velocidad máxima permitida en la misma. . (Ver instructivo PG – EB – I – 4)
- ✓ Permanezca lo más alejado posible de la carretera.

#### **4.2 Inspección de la superestructura del puente**

- ✓ Recuerde tener puesto el equipo de protección personal requerido. (Ver instructivo PG – EB – I – 2)
- ✓ Realice las mediciones y toma de fotografías correspondientes.
- ✓ Manténgase atento al paso de vehículos y sitúese lo más lejos posible de los mismos.
- ✓ Cuando no pueda ver el paso de los vehículos, pídale a un compañero que le mantenga informado de la situación.
- ✓ Evite cruzar frecuentemente la vía.
- ✓ Cuando sea necesario, detenga el paso de los vehículos para poder ejecutar las labores de forma segura.
  - Si amerita, coordine con la Policía de Tránsito para controlar el flujo vehicular.
- ✓ Llene su bitácora de trabajo en la acera o un sitio alejado del paso vehicular.

#### **4.3 Descenso a la parte inferior del puente**

- ✓ Recuerde tener puesto el equipo de protección personal requerido. (Ver instructivo PG – EB – I – 2)
- ✓ Planee la ruta antes de hacer el descenso.
- ✓ Busque las zonas que posean menos desnivel en el terreno.
- ✓ Cuando sea necesario, pídale ayuda a un trabajador para poder pasar algún obstáculo.
- ✓ Evite pisar objetos como escombros.
- ✓ Transporte las escaleras con ayuda de otro colaborador.
- ✓ Evite transitar por charrales.
  - Si es inevitable, inspeccione el área y si encuentra un vector (serpientes) aléjese inmediatamente.

#### **4.4 Inspección de la subestructura del puente**

- ✓ Recuerde tener puesto el equipo de protección personal requerido. (Ver instructivo PG – EB – I – 2)
- ✓ Realice las mediciones y toma de fotografías correspondientes.
- ✓ Si necesita inspeccionar el área opuesta, ascienda a la parte superior de la estructura y proceda a descender a la subestructura por el área que desea inspeccionar.
- ✓ Evite el contacto con el agua de río.
- ✓ Cuando tenga que cruzar el río:
  - Encuentre la ruta para evitar el contacto con el agua, sino, busque la zona del río más ancha para evitar que caudal del mismo lo pueda botar.
- ✓ No ejecute labores si el río posee un cauce alterado “crecido”.
- ✓ Llene su bitácora de trabajo lejos del caudal del río.

#### **4.5 Ascenso a la parte superior del puente**

- ✓ Recuerde tener puesto el equipo de protección personal requerido. (Ver instructivo PG – EB – I – 2)
- ✓ Planee la ruta antes de hacer el ascenso.
- ✓ Busque las zonas que posean menos desnivel en el terreno.
- ✓ Cuando sea necesario, pídale ayuda a un trabajador para poder pasar algún obstáculo.
- ✓ Evite pisar objetos como escombros.
- ✓ Transporte las escaleras con ayuda de otro colaborador.

#### **4.6 Otras instrucciones**

- ✓ Mantenga una correcta higiene personal, mediante el lavado continuo de manos.
- ✓ Use de bloqueador solar factor de protección SPF<sup>1</sup> 50 cada dos horas en las regiones del cuerpo expuestas al sol.
- ✓ Utilice repelente de mosquitos cuando sea necesario.
- ✓ Hidrátese constantemente con agua o electrolitos, al menos una vez por hora.

---

<sup>1</sup> Indica el tiempo que puede exponerse la piel protegida sin quemarse frente a la radiación ultravioleta. En el caso del SPF 50, aumenta la capacidad de defensa natural de la piel antes de llegar a quemarse una persona en 50 veces.

## 5. Asignación de instructivos

En el cuadro IV -1 se pueden observar la matriz de asignación de instructivos según la tarea a ejecutar por los colaboradores.

Cuadro IV-1: Matriz de asignación de los instructivos según tarea a realizar por los colaboradores

TAREA	INSTRUCTIVO				
	EPP	MMC	S	UEP	UHM
Preparación de la zona de trabajo	X	X	X		X
Inspección de la superestructura del puente	X	X			X
Descenso a la parte inferior del puente	X	X			X
Inspección de la subestructura del puente	X	X		X	X
Ascenso a la parte superior del puente.	X	X			X

Fuente: Roldán, E. 2015.

**INSTRUCTIVO → PG – EB – I – 2**

*“Selección, almacenamiento, uso y mantenimiento del equipo de protección personal”*

**ebridge**

---

**Título:**

Selección, almacenamiento, uso y mantenimiento del equipo de protección personal (EPP)

**Código:** PG-EB-I-2**Fecha:** Diciembre , 2015**Versión:** 00

---

**1. Objetivo:**

- ✓ Establecer los lineamientos para la selección, almacenamiento, uso y mantenimiento de equipo de protección personal utilizado por los colaboradores de eBridge durante las pre-inspecciones e inspecciones de campo.

**2. Responsables:**

- ✓ Coordinadora de eBridge:
  - Será la encargada ejecutar y mantener en funcionamiento dicho instructivo.
- ✓ Encargado de seguridad e higiene:
  - Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.
- ✓ Secretaria de eBridge:
  - Brindar los EPP a los colaboradores.
  - Llevar el control de ingresos y egresos.
  - Verificar el estado de los mismos, una vez devueltos por los colaboradores.
  - Comunicar a la coordinadora cualquier daño que se presente en los EPP con el fin de adquirir nuevos productos.
  - Almacenar correctamente el EPP.
- ✓ Colaboradores:
  - Seguir correctamente las indicaciones establecidas en dicho instructivo.

### 3. Alcance

- ✓ Los lineamientos aplican para los colaboradores del proyecto eBridge, durante las labores de campo.

### 4. Instrucciones

#### 4.1 Criterio de selección de equipo de protección personal

Es de suma importancia determinar las características técnicas del equipo de protección personal a ser utilizado por los colaboradores tanto en las tareas de inspección de pre-inspección, como de inspección de campo, por lo que en el siguiente cuadro se mencionan dichas características.

Cuadro IV-2: Características de equipo de protección requerido.

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS	ESTANDAR
Casco	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Tipo 1 – Clase C</li><li>→ Contra impactos</li><li>→ Material: polietileno de alta densidad</li><li>→ Visera delantera</li><li>→ Suspensión de cuatro puntos</li></ul>	ANSI/ISEA Z89.1-2009 CSA Z94.1 2005 CE EN 397
Lentes	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Contra impactos</li><li>→ Material: policarbonato</li><li>→ Protección a rayos UV</li><li>→ Patillas ajustables</li><li>→ Antiempañante</li></ul>	ANSI Z87.1-2003
Tapones auditivos	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Reutilizables</li><li>→ Nivel de reducción de ruido 24 dB</li></ul>	ANSI S3.19-1974

Fuente: Roldán, E. 2015.

Cuadro IV-3: Características de equipo de protección requerido. (Continuación)

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS	ESTANDAR
Mangas	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Material: Spandex</li> <li>→ Protección UV: Tinosorb FD</li> <li>→ Color: blanco</li> </ul>	-
Respiradores	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Respirador N95</li> </ul>	NIOSH
Chaleco	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Clase 2: para velocidad vehicular 40-80 km/h</li> <li>→ Ancho mínimo de material retroreflectivo: 3.5 cm</li> <li>→ Cantidad mínima de material retroreflectivo: 3.6 m</li> <li>→ Mínimo una banda que rodee el torso de la prenda.</li> <li>→ Color de fondo: amarillo/verde fluorescentes naranja/rojo fluorescente rojo fluorescente.</li> </ul>	ANSI 107-2010
Zapatos de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Con puntera de policarbonato</li> <li>→ Botín al tobillo</li> <li>→ Antideslizantes</li> <li>→ Tipo de suela: Poliuretano claro de doble densidad</li> <li>→ Suela antiperforable</li> </ul>	ANSI Z41 ASTM F-2412 ASTM F-2413 EN ISO 20345:2005
Botas	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Material. PVC o caucho nitrilo</li> <li>→ Con puntera de acero</li> <li>→ Antiderrapantes</li> <li>→ Suela antiperforable</li> </ul>	ASTM F-2413-05

Fuente: Roldán, E. 2015.

#### **4.2 Almacenamiento del equipo de protección personal**

Para un correcto almacenamiento de los EPP se deben acatar las siguientes recomendaciones:

- ✓ Almacene el equipo de protección personal en un sitio específico para el mismo.
- ✓ Ubique en un lugar lejos de fuentes de calor o de frío.
- ✓ El sitio ser ventilado, ya sea mediante flujos de aire natural o mecánicos.
- ✓ No almacene el EPP en el suelo.
- ✓ Coloque el equipo de protección personal en estantes metálicos.
- ✓ Almacene en lugares donde no estén expuestos a la luz directa del sol.
- ✓ El EPP debe estar limpio y seco antes de ser almacenado.

#### **4.3 Solicitud y entrega del equipo de protección personal**

- ✓ El trabajador debe solicitar del EPP mediante correo electrónico, con al menos dos días de antelación.
- ✓ La secretaria debe llenar el formulario de entrega del EPP y otorgar el mismo al solicitante. (Ver apéndice 1)
- ✓ Al colaborador le corresponde revisar el EPP y devolver el que se encuentre en mal estado, el cual debe ser sustituido por otro en perfectas condiciones. (Ver Cuadro IV-4)
- ✓ Por último el colaborador debe firmar el formulario.

Cuadro IV-4: Defectos en el equipo de protección personal

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	DEFECTO
Casco	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fisuras en casco</li> <li>→ Fisuras en suspensión</li> <li>→ Cintas desgastadas</li> <li>→ Costuras rotas o descosidas</li> <li>→ Decoloraciones</li> </ul>
Tapones Auditivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Suciedad</li> <li>→ Deformaciones en el vástago</li> <li>→ Rigidez extrema</li> </ul>
Lentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Grietas en lente y aros</li> <li>→ Ralladuras en lente</li> </ul>
Mangas	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Decoloraciones</li> <li>→ Desgarros en tela</li> </ul>



EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	DEFECTO
Respirador	→ Suciedad → Rupturas
Chaleco	→ Decoloraciones → Costuras descosidas o rotas
Zapatos	→ Suele desgarrada → Restos de suciedad → Incrustaciones → Costuras descosidas o rotas
Botas	→ Suele desgarrada → Restos de suciedad → Incrustaciones en suela o costados

Fuente: Ficha de seguridad del equipo de protección personal

#### **4.4 Uso del equipo de protección personal**

##### **4.4.1 Antes**

- ✓ Solicite el equipo de protección previo a las visitas de campo, como se mencionó anteriormente.
- ✓ Revise el equipo de protección personal.
- ✓ No realice trabajos si no se cuenta con el EPP respectivo o el mismo se encuentra en mal estado.

##### **4.4.2 Durante**

- ✓ Utilice correctamente el equipo de protección personal según las tareas a realizar. (Ver Cuadro IV-5)
- ✓ Cuide el EPP mientras lo utilice.
- ✓ No lo deje tirado en el piso.

A continuación se puede observar el equipo de protección necesario según las tareas que ejecutan los trabajadores.

Cuadro IV-5: Requerimientos de EPP de acuerdo a las tareas ejecutadas por los trabajadores

TAREA	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL							OBSERVACIONES
	CASCO	LENTEs	TAPOMES <sup>2</sup>	MANGAS	RESPIRADOR <sup>3</sup>	CHALECO	ZAPATOS DE SEGURIDAD	
Preparación de la zona de trabajo			X	X	X	X	X	
Inspección de la superestructura del puente			X	X	X	X	X	
Descenso a la parte inferior del puente	X	X	X	X	X	X	X	
Inspección de la subestructura del puente	X	X	X	X	X	X		X Utilizadas cuando es necesario cruzar el río.
Ascenso a la parte superior del puente.	X	X	X	X	X	X	X	

Fuente: Roldán, E. 2015.

<sup>2</sup> Los tapones serán utilizados cuando el caudal del río sea grande (principalmente en invierno y en zona rural).

<sup>3</sup> Utilice los respiradores cuando realice pre-inspección e inspecciones en zona urbana

#### 4.4.3 Después

- ✓ Inspeccione nuevamente el EPP.
- ✓ Comunique cualquier daño que posea el EPP.
- ✓ Brinde el mantenimiento a los EPP. (Ver apartado 4.6)

### 4.5 Instrucciones específicas de uso

#### 4.5.1 Casco de seguridad.

Para la correcta colocación del casco de seguridad se recomienda seguir los siguientes pasos. (Ver Figura IV-1)

- ✓ Ubique la visera (1) del casco, la cual debe ir en dirección a su frente.
- ✓ Abra con el dispositivo (2) completamente la suspensión (3) del casco.
- ✓ Colóquese el casco.
- ✓ Fije adecuadamente la suspensión en su cabeza, de manera que no le produzca ningún tipo de molestia al usuario.
- ✓ Ajuste la suspensión para evitar que el casco se caiga al realizar algún movimiento.





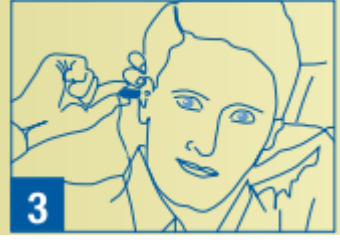
Figura IV-1: Partes del casco de seguridad

Fuente: Google, 2015.

#### 4.5.2 Tapones auditivos

Para el uso correcto de los tapones auditivos, ejecute las siguientes indicaciones.

Cuadro IV-6: Pasos para la colocación de tapones auditivos

PASO	INSTRUCCIÓN	IMAGEN
1	Limpie bien sus manos  Sostenga el vástago	
2	Pase el brazo opuesto por detrás de su cabeza y tire la oreja hacia arriba y afuera (alineando el canal auditivo) para insertar en el oído el vástago	
3	Inserte hasta que ingrese la aleta de mayor tamaño.	
4	Para estirar, tuerza el tapón sobre sí mismo para liberar el vacío y retírelo con cuidado. No debe tirar bruscamente del tapón.	-

Fuente: (3M, 2014)

## **4.6 Mantenimiento**

Todos los colaboradores están en la obligación de brindarle un correcto mantenimiento adecuado a los EPP entregados, como se menciona a continuación.

- ✓ Cascos:
  - Limpie una vez terminen sus labores.
  - Utilice agua y jabón neutro si es necesario.
  - Deje secar al aire libre pero nunca bajo los efectos directos del sol.
- ✓ Tapones auditivos:
  - Limpie con agua tibia y jabón neutro.
  - Séquelos con una toalla.
- ✓ Lentes:
  - Limpie los lentes con toallas que no produzcan ralladuras.
  - Deje secar a temperatura ambiente.
  - No debe lavar los lentes con jabón, ni secar con la ropa de trabajo.
- ✓ Mangas:
  - Lave cuando se considere necesario con jabón neutro y preferiblemente a mano.
  - Seque en la sombra.
- ✓ Chaleco:
  - Lave cuando se considere necesario con jabón neutro y preferiblemente a mano.
  - Seque en la sombra.
- ✓ Zapatos de seguridad:
  - No tirarlos ni golpearlos contra zonas rígidas.
  - Limpie los zapatos cada vez que terminen las tareas.
  - Séquelos a la sombra antes de guardarlos
- ✓ Botas:
  - No tirarlas ni golpearlas contra zonas rígidas.
  - Limpie las botas cada vez que terminen las tareas.
  - Séquelas a la sombra antes de guardarlas.

## 5. Apéndices

### 5.1 Apéndice 1: Formulario de entrega de equipo de protección personal

Cuadro IV-7: Formulario de entrega de equipo de protección personal

---

---

#### FORMULARIO DE ENTREGA DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

---

---



Inspector:

Asistente (es):

---

#### *Equipo brinda protección a:*

Cabeza \_\_\_\_\_ Oído \_\_\_\_\_ Ojos \_\_\_\_\_ Brazos \_\_\_\_\_ Pies \_\_\_\_\_ Naríz \_\_\_\_\_

---

---

Cantidad

Nombre comercial y modelo

Fecha entrega

Fecha reposición

---

---

En caso de reposición indicar motivo: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Entregado por: \_\_\_\_\_

Recibido conforme: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

---

---

Fuente: Roldán, E. 2015.

**INSTRUCTIVO → PG – EB – I – 3**

“Manejo manual de cargas”

**ebridge**

**Título:**

Manejo manual de cargas

**Código:** PG-EB-I-3**Fecha:** Diciembre , 2015**Versión:** 00

---

**1. Objetivo**

- ✓ Establecer los lineamientos para el manejo manual de cargas durante las tareas de pre-inspección e inspección de campo.

**2. Responsables**

- ✓ Coordinadora de eBridge:
  - Será la encargada ejecutar y mantener en funcionamiento dicho instructivo.
- ✓ Encargado de seguridad e higiene:
  - Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.
- ✓ Colaboradores:
  - Seguir correctamente las indicaciones establecidas en dicho instructivo.

**3. Alcance**

- ✓ Los lineamientos aplican en el manejo manual de cargas para las tareas de pre-inspección e inspección de campo de eBridge.

**4. Instrucciones****4.1 Antes del manejo manual de cargas**

- i. Examinar la carga antes de manipularla.
- ii. Verificar áreas que pueden resultar peligrosas en el momento de su agarre y manipulación (aristas, bordes afilados, partes salientes, entre otras).



- iii. Verificar el largo y peso de la carga.
  - ✓ Si ésta pesa entre 15 y 25 kg o mide más de 75 cm deberá ser transportada por dos personas.



Figura IV-2: Levantamiento de cargas largas y pesadas

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006)

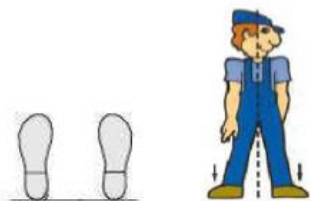




#### Planificar el levantamiento de cargas

- i. Establecer el punto o puntos de agarre adecuados donde se utilice la mayor porción de la mano completa.
- ii. Definir el lugar dónde se debe depositar la carga
- iii. Estipular el trayecto de recorrido con la carga y apartar cualquier elemento que pueda interferir en el transporte.

#### ***4.2 Durante el levantamiento y descenso de la carga***

En el siguiente cuadro se puede observar los lineamientos a seguir durante el levantamiento de la carga.

Cuadro IV-8: Lineamientos para el levantamiento de la carga

LEVANTAMIENTO DE LA CARGA		
PASO	INSTRUCCIÓN	IMAGEN
1	Mantenga la espalda erguida en todo momento.	-
2	Apoye firmemente los pies.	
3	Separe los pies hasta conseguir una postura estable, a una distancia aproximada de 50 cm uno del otro.	
4	Flexione la cadera y las rodillas para tomar la carga.	
5	Levante el peso gradualmente y sin sacudidas.	
6	Acerque al máximo el objeto al cuerpo.	

7 Mantenga los brazos y la carga lo más cercano posible al cuerpo. En caso de transportarla efectuarlo a la altura de la cadera



8 Evite el giro de la espalda mientras se manipulan cargas.



Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006)

Cuadro IV-9: Lineamientos para el descenso de la carga

<b>DESCENSO DE LA CARGA</b>		
<b>PASO</b>	<b>INSTRUCCIÓN</b>	<b>IMAGEN</b>
1	Apoye firmemente los pies.	
2	Flexione las rodillas y baje lentamente la carga al nivel del punto de colocación de la misma.	
3	Levante el cuerpo con la fuerza de las piernas	-

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006)

**INSTRUCTIVO →PG – EB – I – 4**

“Selección y uso de la señalización de seguridad para el sitio de trabajo”

**ebridge**

**Título:**

Selección y uso de la señalización de seguridad para el sitio de trabajo

**Código:** PG-EB-I-4**Fecha:** Diciembre , 2015**Versión:** 00

---

Como las tareas de campo de eBridge se efectúan en las carreteras del país y los trabajadores están inherentemente expuestos al atropello de vehículos, es de suma importancia advertir a los conductores, por medio de señales, la presencia de los colaboradores en la vía, para así minimizar el riesgo al que se exponen los mismos.

**1. Objetivo**

- ✓ Determinar los lineamientos para la selección y uso de la señalización a ser utilizada por los colaboradores en las tareas de inspección de pre-inspección e inspección de campo.

**2. Responsables**

- ✓ Coordinadora de eBridge:
  - Será la encargada ejecutar y mantener en funcionamiento dicho instructivo.
- ✓ Encargado de seguridad e higiene:
  - Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.
- ✓ Colaboradores:
  - Seguir correctamente las indicaciones establecidas en dicho instructivo.

### 3. Alcance

- ✓ Los lineamientos aplican para la señalización durante las tareas de pre-inspección e inspección de campo de eBridge.

### 4. Instrucciones

#### 4.1 Criterios de selección de señales

Los tipos de señales necesarios para los trabajos en la vía se presentan a continuación en los siguientes cuadros.

Cuadro IV-10: Características de los conos.

SEÑAL	TAMAÑO	MATERIAL	MATERIAL RETROREFLECTIVO	ZONA	VELOCIDAD EN CARRETERA
Conos (Ver anexo 1)	45 cm de altura como mínimo	Plástico con protección a rayos ultra violeta Resistentes a alto impacto	Dos bandas de 5 cm, separadas entre sí 10 cm. Elaboradas en lámina retroreflectiva blanca Tipo III o Tipo IV	Rural Poca frecuencia vehicular	<50 km/h
Conos	> 70 cm de altura	Plástico con protección a rayos ultra violeta Resistentes a alto impacto	Dos bandas, la superior de 15 cm (la y la inferior de 10 cm Elaboradas en lámina retroreflectiva blanca Tipo III o Tipo IV	Urbana Frecuencia vehicular alta	>50 km/h

Fuente: Roldán, E. 2015.

Cuadro IV-11: Características de las señales

SEÑAL	TAMAÑO	COLORES	MATERIAL	FORMA DE SEÑAL RECOMENDADA	VELOCIDAD EN CARRETERA
Advertencia (Inspectores en el puente)	60 x 60 cm	Fondo o de seguridad:	Metal galvanizado o aluminio	Rombo	≤ 50 km/h
	80 x 80 cm	Naranja			Entre 50 y 70 km/h
	100 x 100 cm	Símbolos: Negro			Entre 70 y 90 km/h
	120 x 120 cm	De contraste: negro			>90 km/h

Fuente: Roldán, E. 2015.

## 4.2 Criterios de uso de la señalización

### 4.2.1 Elementos de canalización (Conos)

Su propósito es delimitar las superficies disponibles para el tránsito, guiando a los conductores y peatones a través de la zona de trabajo, y aislar las áreas destinadas a la obra propiamente. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito de Chile)

### 4.2.2 Señales verticales

Las señales tienen como propósito regular la circulación, advertir acerca de peligros y entregar información de utilidad para los usuarios de las vías, por lo que su adecuada utilización cuando se realizan trabajos en la vía es fundamental. (Ibídem)

## 4.3 Uso de las señales en la zona de trabajo

### 4.1.2 Ubicación de los conos

- ✓ La cantidad de conos dependerá de la longitud del puente a ser inspeccionado.
- ✓ Instale los conos como se indica en la Figura IV-4.
- ✓ Colóquelos cada tres metros como máximo.
- ✓ Verifique que estén en una posición firme.

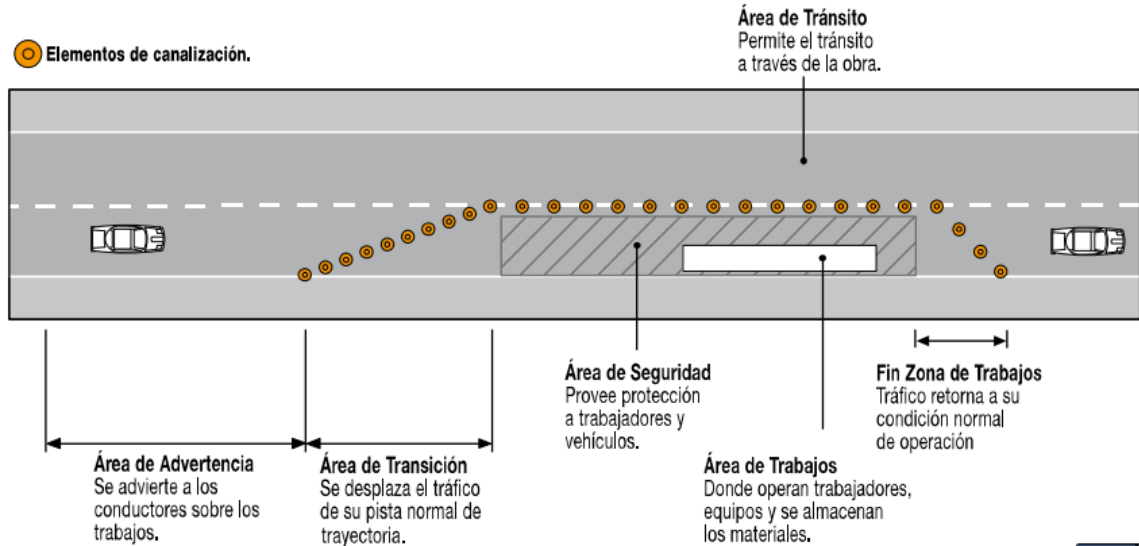


Figura IV-3: Señalización en zona de trabajo

Fuente: (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito de Chile)

#### 4.1.3 Ubicación de las señales verticales

- ✓ No ubique las señales en el área de trabajo.
- ✓ Cuando la carretera sea de doble sentido, la cantidad de señales a colocar será como mínimo dos. Caso contrario se colocará como mínimo una señal.
- ✓ Ubique las señales como mínimo a 10 metros del inicio del área de transición, dentro del área de advertencia.
- ✓ Coloque siempre en la derecha de la vía.
- ✓ La altura de ubicación debe ser entre 1.5 – 2.2 metros.



## 5. Anexos

### 5.1 Anexo 1: Requerimientos de los conos

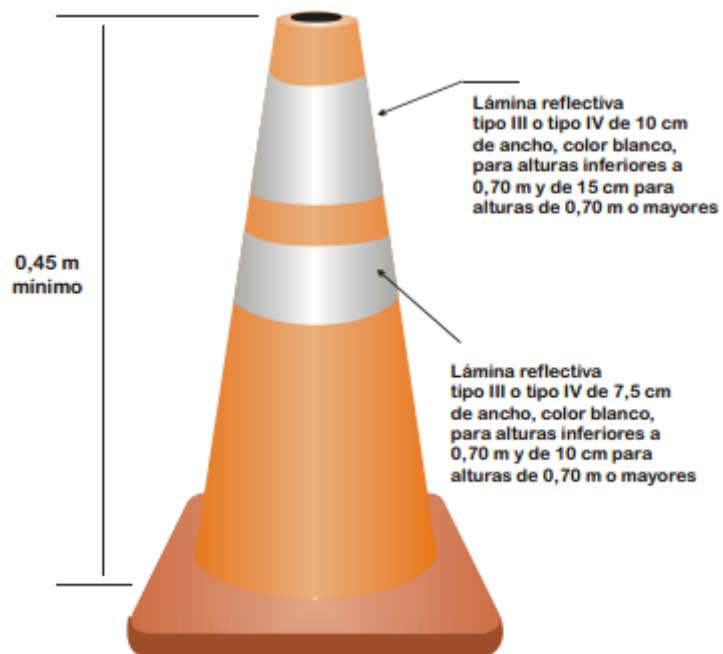


Figura IV-4: Características de los conos

Fuente: (Alcaldía de Medellín)

## 5.2 Anexo 2: Ejemplo de tamaño de la señalización.

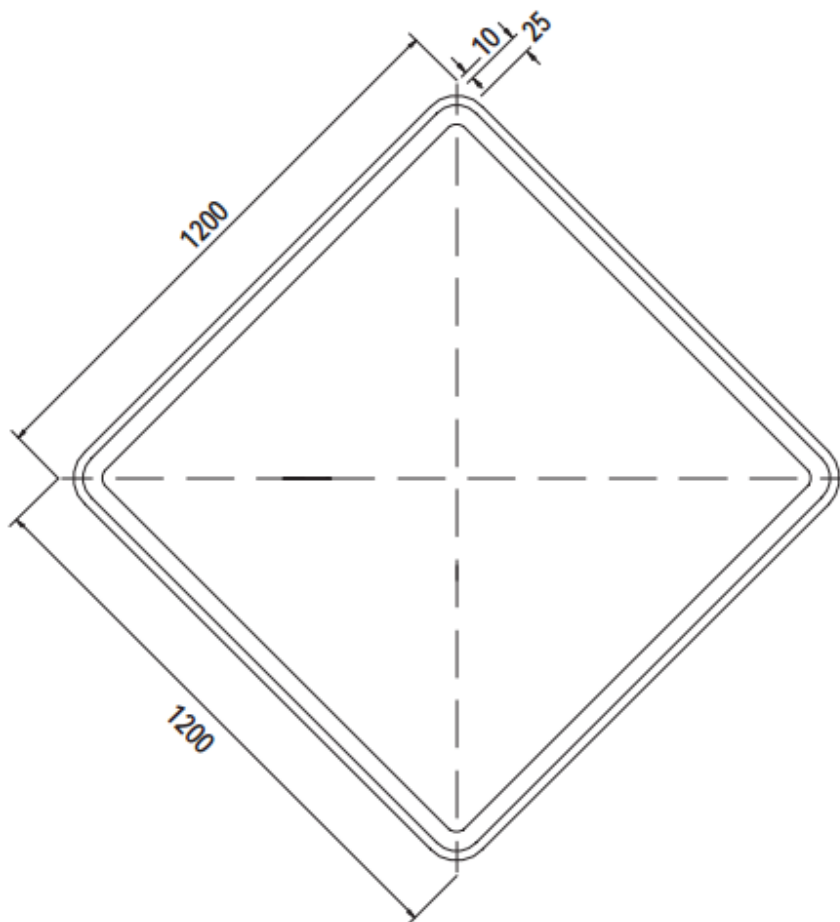


Figura IV-5: Ejemplo de tamaño de señalización de advertencia

Fuente: (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito de Chile)

**INSTRUCTIVO → PG – EB – I – 5**

“Selección, almacenamiento, uso y mantenimiento de las escaleras portátiles”

**ebridge**

---

**Título:**

Selección, almacenamiento, uso y mantenimiento de las escaleras portátiles

**Código:** PG-EB-I-5**Fecha:** Diciembre , 2015**Versión:** 00

---

## 1. Objetivo

- ✓ Establecer los lineamientos para la selección, almacenamiento, uso y mantenimiento de las escaleras portátiles durante las tareas de pre-inspección e inspección de campo.

## 2. Responsables

- ✓ Coordinadora de eBridge:
  - Será la encargada ejecutar y mantener en funcionamiento dicho instructivo.
- ✓ Encargado de seguridad e higiene:
  - Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.
- ✓ Colaboradores:
  - Seguir correctamente las indicaciones establecidas en dicho instructivo.

## 3. Alcance

- ✓ Los lineamientos aplican en el la selección, almacenamiento, uso y mantenimiento de escaleras portátiles en las tareas de pre-inspección e inspección de campo de eBridge.

## 4. Instrucciones

### 4.1 Personal

- ✓ No deben utilizar escaleras las personas que sufran algún tipo de vértigo o similar.

- ✓ No use la escalera si está enfermo, tiene sueño, si está tomando medicamentos o si hay mal tiempo.

#### **4.2 Criterios de selección de escaleras portátiles**

Para la selección de la escalera se debe cumplir las siguientes características.

Cuadro IV-12: Características de las escaleras portátiles

<b>MATERIAL</b>	<b>TIPO DE ESCALERA</b>	<b>PESO MÁXIMO SOBRE ESCALERA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>NORMATIVA</b>
	Tipo 1	113 kg	Escalera industrial para trabajo pesado	ANSI A14.2-2007
Metálica	Tipo 2	103 kg	Escalera comercial para trabajo medio	Requisitos de Seguridad para Escaleras de Metal Portátiles

Fuente: (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares, 2007)

#### **4.3 Almacenamiento de las escaleras portátiles**

- Almacene en sitios que posean ventilación natural o mecanizada.
- Ubique lejos de estufas, tuberías de vapor o radiadores.
- Colóquelas horizontalmente.
- Asegúrelas de manera mediante anclas o cadenas a la pared, de manera que no se caigan si son golpeadas.

#### **4.4 Uso de la escalera portátil**

##### **4.4.1 Antes**

- ✓ Asegúrese de tener el equipo de protección personal requerido.

- ✓ Inspeccione la escalera y revise si:
  - Los peldaños se encuentran flojos, mal ajustados o mal ensamblados.
  - Existe presencia de golpes o deformaciones.
  - Existen desperfectos o corrosión.
  - Los tacos antideslizantes están desgastados o dañados.
  - Los peldaños se encuentran libres de grasas o aceites.
- ✓ Si la escalera presenta alguna de las condiciones mencionadas anteriormente no se debe utilizar.
- ✓ Revise que el área alrededor, sobre, o debajo de la escalera esté libre de peligros que pueden causar resbalones o tropezones.

#### 4.4.2 Durante

##### 4.4.2.1 Colocación

- ✓ Extienda la escalera con ayuda de un colaborador y bloquee los seguros.
- ✓ Verifique que exista una relación de 4:1 o exista el ángulo de 75° entre la escalera y la pared. (Ver anexo 1)
- ✓ Coloque la parte superior de la escalera de manera que los dos largueros tengan igual soporte.
- ✓ Coloque la escalera sobre una base firme y fija.
  - Los pies de la escalera deben estar al mismo nivel y posicionados firmemente en el suelo.
  - Si el terreno es blando o desnivelado, utiliza tablas debajo de las patas para proporcionar apoyo.
- ✓ Compruebe que la escalera esté firme y segura.

##### 4.4.2.2 Uso

- ✓ Utilice un cinturón para llevar las herramientas.
- ✓ Corrobore que los zapatos estén libres de cualquier material resbaloso.
- ✓ Suba la escalera de frente, con la cadera recta en relación a los peldaños.
- ✓ Suba teniendo mínimo tres puntos de apoyo en la escalera. (Ejemplo: una mano y dos pies)

- ✓ Sostenga la escalera con una mano y trabajar con la otra.
- ✓ No intente alcanzar más allá de sus posibilidades.
- ✓ No utilice los tres últimos escalones.
- ✓ Nunca se asome por los laterales de la escalera.
- ✓ Debe existir una persona que sostenga la escalera mientras se trabaja.
- ✓ Utilice las escaleras únicamente para lo que fueron diseñadas.

#### *4.4.3 Después*

- ✓ Limpie la escalera antes de almacenarla.
- ✓ Plegue la escalera con ayuda de un colaborador.
- ✓ Inspeccione la escalera y verifique si sufrió algún daño, posterior a ello repórtelo.

#### **4.5 Mantenimiento**

- ✓ Limpie y lubrique ligeramente las partes móviles tales como travesaños, bisagras y seguros.
- ✓ Inspeccione y reemplace componentes dañados o desgastados y rótulos de advertencia de acuerdo a las instrucciones del fabricante. (Este proceso debe ser realizado por un especialista)

## 5. Anexos

### 5.1 Anexo 1: Como colocar un ángulo con proporción de 4 a 1.

**Como lograr un ángulo con proporción de 4 a 1**

Una escalera sin auto-soporte debe estar colocada en un ángulo aproximado de 75 grados – es decir la distancia dejada en la base entre la escalera y la estructura debe tener una proporción de 4 a 1.

**Así es como debe hacerse:** párese al pie de la escalera con sus dedos de los pies tocando la escalera. Extienda sus brazos en frente de usted. Si las puntas de los dedos de sus manos apenas tocan el peldaño más cercano a nivel de su hombro, el ángulo de su escalera tiene una proporción de 4 a 1.




Figura IV-6: Ángulo de proporción 4 a 1

Fuente: (OR-OSHA)



**INSTRUCTIVO → PG – EB – I – 6**

“Almacenamiento, uso y mantenimiento de herramientas manuales”

**ebridge**

---

**Título:**

Almacenamiento, uso y mantenimiento de herramientas manuales

**Código:** PG-EB-I-6**Fecha:** Diciembre , 2015**Versión:** 00

---

**1. Objetivo**

- ✓ Establecer los lineamientos para el almacenamiento, uso y mantenimiento de las herramientas manuales utilizadas en las tareas de pre-inspección e inspección de campo.

**2. Responsables**

- ✓ Coordinadora de eBridge:
  - Será la encargada ejecutar y mantener en funcionamiento dicho instructivo.
- ✓ Encargado de seguridad e higiene:
  - Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.
- ✓ Colaboradores:
  - Seguir correctamente las indicaciones establecidas en dicho instructivo.

**3. Alcance**

- ✓ Los lineamientos aplican en el almacenamiento, uso y mantenimiento de las herramientas manuales durante las tareas de pre-inspección e inspección de campo de eBridge.

## 4. Instrucciones

### 4.1 Personal

- ✓ No use las herramientas si está enfermo, tiene sueño, si está tomando medicamentos.

### 4.2 Almacenamiento

- ✓ Almacene en sitios que posean ventilación natural o mecanizada.
- ✓ Ubique lejos de estufas, tuberías de vapor o radiadores.
- ✓ Asegúrelas de manera que no se caigan si son golpeadas.
- ✓ Siempre guárdelas limpias.
- ✓ Almacene las herramientas en estantes cerrados para este fin, preferiblemente con soportes fijos donde cada herramienta tenga su lugar.
- ✓ Coloque las fundas de plástico o cuero durante su almacenamiento y transporte.
- ✓ Retire del almacén y marque cualquier herramienta en mal estado.

### 4.3 Uso de herramientas manuales

#### 4.3.1 Antes

- ✓ Asegúrese de tener el equipo de protección personal requerido.
- ✓ Elija la herramienta correspondiente al trabajo que se debe ejecutar.
- ✓ Inspeccione las herramientas y revise lo establecido en el siguiente cuadro.

Cuadro IV-13: Usos y defectos de las herramientas manuales

HERRAMIENTA	USO CORRECTO	DEFECTOS
Machete	Cortar vegetación	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Mango flojo, mal ajustado o mal ensamblado.</li><li>→ Presencia de golpes o deformaciones en la hoja.</li><li>→ Hoja con corrosión.</li></ul>

HERRAMIENTA	USO CORRECTO	DEFECTOS
Pala	Cavar zanjas	→ Mango flojo, mal ajustado o mal ensamblado.
	Emparejar superficies	→ Presencia de golpes o deformaciones en la placa.
	Mover materiales	→ Placa con corrosión.

Fuente: Roldán, E. 2015

- ✓ Si las herramientas presentan alguna de las condiciones mencionadas anteriormente no se debe utilizar.
- ✓ Eliminar la suciedad de las herramientas y de las manos antes de usarlas.

#### 4.3.2 Durante

- ✓ Utilice las herramientas únicamente para el uso que fueron diseñadas.
- ✓ Coloque los pies en posición firme y balanceada.
- ✓ Mantenga el orden en el área donde utilice la herramienta.
- ✓ No deje las herramientas tiradas en el piso.
- ✓ Evite el uso de la herramienta dirigida hacia a alguna parte del cuerpo.
- ✓ La herramienta debe utilizarse de manera que se eviten las posturas forzadas.

#### 4.3.3 Después

- ✓ Limpie las herramientas antes de almacenarlas.
- ✓ Verifique si sufrieron algún daño y repórtelo.
- ✓ Coloque las fundas correspondientes.

#### 4.4 Mantenimiento

- ✓ Mantenga las herramientas limpias.
- ✓ Mantenga las herramientas afiladas.
- ✓ Inspeccione y reemplace componentes dañados o desgastados. (Este proceso debe ser realizado por un especialista)

## B. Instrumentos para visitas de campo

Los siguientes instrumentos deben ser utilizados por los inspectores y asistentes durante las tareas de pre-inspección e inspección de campo.

### 1. Verificación de los requerimientos para las visitas de campo

La siguiente lista de verificación debe ser utilizada en cada visita de pre-inspección e inspección. La misma permitirá al inspector verificar aspectos en materia de seguridad requeridos para las visitas de campo.

---

---

#### **FICHA RESUMEN**



---

---

**Título:**

Requerimientos para la pre-inspección o inspección de campo

**Código:** PG-EB-F-1

**Fecha:** Diciembre , 2015

**Versión:** 00

---

---

**Elaboración:**

Eduardo Roldán Zapata

**Inspector (es):**

**Aprobación:**

**Fecha de aplicación:**

---

---

Llene la siguiente lista de verificación, la misma debe contar con el 100% de cumplimiento; si existe alguna carencia proceda a solicitar los insumos necesarios; si no es posible, comuníquese a la coordinadora de eBridge para que resuelva la situación y pueda realizar su inspección de manera segura.

ÍTEM	SI	NO	OBSERVACIÓN
<b>Equipos de protección personal</b>			
¿Se llevan los cascos de seguridad necesarios?			
¿Se llevan los lentes necesarios?			
¿Se llevan los tapones necesarios?			
¿Se llevan las mangas necesarias?			
¿Se llevan los respiradores necesarios?			
¿Se llevan los chalecos necesarios?			
¿Se llevan los zapatos de seguridad necesarios?			
¿Se llevan las botas de seguridad necesarias?			
<b>Señalización</b>			
¿Se llevan los conos necesarios para demarcar la vía?			
¿Se llevan señales verticales necesarias?			
<b>Otros</b>			
¿La póliza de riesgos se encuentra al día?			
¿El inspector y asistentes recibieron la capacitación para ejecutar las labores de forma segura?			
¿Se llevan el resumen de instructivos?			

ÍTEM	SI	NO	OBSERVACIÓN
¿Se llevan las instrucciones para aplicar en caso de emergencia?			
¿Se llevan las escaleras portátiles necesarias?			
¿Se llevan las herramientas manuales necesarias?			
¿Se llevan bloqueador solar y repelente?			
¿Se lleva el agua potable y bebidas isotónicas?			
¿Se llevan el botiquín de primeros auxilios?			

Fuente: Roldán, E. 2015.

## 2. Resumen de los instructivos de trabajo

A continuación se presenta una ficha resumen de todos los instructivos de trabajo, la cual les permitirá a los colaboradores hacer revisiones rápidas de las instrucciones más importantes que deben llevar a cabo en el sitio de trabajo.

Cuadro IV-14: Resumen de instructivos de trabajo

<b>ASPECTOS GENERALES</b>			
<b>INSTRUCCIONES</b>	<b>ANTES</b>	<b>DURANTE</b>	<b>DESPUES</b>
Generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colóquese el equipo de protección personal requerido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manténgase atento al paso de vehículos y sitúese lo más lejos posible de los mismos.</li> <li>✓ Evite cruzar frecuentemente la vía.</li> <li>✓ Planee la ruta antes de hacer el descenso.</li> <li>✓ Busque las zonas que posean menos desnivel en el terreno.</li> <li>✓ Evite el contacto con el agua de río.</li> <li>✓ Mantenga una correcta higiene personal, mediante el lavado continuo de manos.</li> <li>✓ Use de bloqueador solar factor de protección SPF 50 cada dos horas en las regiones del cuerpo expuestas al sol.</li> <li>✓ Hidrátese constantemente, al menos una vez por hora.</li> </ul>	-
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>			
<b>INSTRUCCIONES</b>	<b>ANTES</b>	<b>DURANTE</b>	<b>DESPUES</b>
Equipo de protección personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Solicite el equipo de protección previo a las visitas de campo, como se mencionó anteriormente.</li> <li>✓ Revise el equipo de protección personal.</li> <li>✓ No realice trabajos si no se cuenta con el EPP respectivo o el mismo se encuentra en mal estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilice correctamente el equipo de protección personal según las tareas a realizar.</li> <li>✓ Cuide el EPP mientras lo utilice.</li> <li>✓ No lo deje tirado en el piso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inspeccione nuevamente el EPP.</li> <li>✓ Comunique cualquier daño que posea el EPP.</li> <li>✓ Brinde el mantenimiento a los EPP</li> </ul>



MANEJO MANUAL DE CARGAS			
INSTRUCCIONES	ANTES	DURANTE	DESPUES
Manejo manual de cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Examinar la carga antes de manipularla Establecer el punto o puntos de agarre adecuados donde se utilice la mayor porción de la mano completa.</li> <li>✓ Definir el lugar dónde se debe depositar la carga</li> <li>✓ Estipular el trayecto de recorrido con la carga y apartar cualquier elemento que pueda interferir en el transporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenga la espalda erguida en todo momento.</li> <li>✓ Apoye firmemente los pies.</li> <li>✓ Separe los pies hasta conseguir una postura estable, a una distancia aproximada de 50 cm uno del otro.</li> <li>✓ Flexione la cadera y las rodillas para tomar la carga.</li> <li>✓ Levante el peso gradualmente y sin sacudidas.</li> <li>✓ Acerque al máximo el objeto al cuerpo.</li> <li>✓ Mantenga los brazos y la carga lo más cercano posible al cuerpo. En caso de transportarla efectuarlo a la altura de la cadera</li> <li>✓ Evite el giro de la espalda mientras se manipulan cargas.</li> </ul>	
SEÑALIZACIÓN			
INSTRUCCIONES	ANTES	DURANTE	DESPUES
Señalización		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colóquelos conos cada tres metros como máximo.</li> <li>✓ Verifique que estén en una posición firme.</li> <li>✓ No ubique las señales en el área de trabajo.</li> <li>✓ Cuando la carretera sea de doble sentido, la cantidad de señales a colocar será como mínimo dos. Caso contrario se colocará como mínimo una señal.</li> <li>✓ Ubique las señales como mínimo a 10 metros del inicio del área de transición, dentro del área de advertencia.</li> <li>✓ Coloque siempre en la derecha de la vía.</li> </ul>	

## ESCALERAS PORTÁTILES

INSTRUCCIONES	ANTES	DURANTE	DESPUES
Escaleras portátiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asegúrese de tener el equipo de protección personal requerido.</li> <li>✓ Inspeccione la escalera.</li> <li>✓ Si la escalera presenta algún deterioro no se debe utilizar.</li> <li>✓ Revise que el área alrededor, sobre, o debajo de la escalera esté libre de peligros que pueden causar resbalones o tropezones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verifique que exista una relación de 4:1 o exista el ángulo de 75° entre la escalera y la pared.</li> <li>✓ Coloque la parte superior de la escalera de manera que los dos largueros tengan igual soporte.</li> <li>✓ Coloque la escalera sobre una base firme y fija.</li> <li>✓ Compruebe que la escalera esté firme y segura.</li> <li>✓ Utilice un cinturón para llevar las herramientas.</li> <li>✓ Corrobore que los zapatos estén libres de cualquier material resbaloso.</li> <li>✓ Suba la escalera de frente.</li> <li>✓ Suba teniendo mínimo tres puntos de apoyo en la escalera.</li> <li>✓ Sostenga la escalera con una mano y trabajar con la otra.</li> <li>✓ No intente alcanzar más allá de sus posibilidades.</li> <li>✓ No utilice los tres últimos escalones.</li> <li>✓ Nunca se asome por los laterales de la escalera.</li> <li>✓ Debe existir una persona que sostenga la escalera mientras se trabaja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Limpie la escalera antes de almacenarla.</li> <li>✓ Plegue la escalera con ayuda de un colaborador.</li> <li>✓ Inspeccione la escalera y verifique si sufrió algún daño, posterior a ello repórtelo.</li> </ul>

HERRAMIENTAS MANUALES			
INSTRUCCIONES	ANTES	DURANTE	DESPUES
Herramientas manuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elija la herramienta correspondiente al trabajo que se debe ejecutar.</li> <li>✓ Inspeccione las herramientas</li> <li>✓ Si las herramientas presentan algún deterioro no se debe utilizar.</li> <li>✓ Eliminar la suciedad de las herramientas y de las manos antes de usarlas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilice las herramientas únicamente para el uso que fueron diseñadas.</li> <li>✓ Coloque los pies en posición firme y balanceada.</li> <li>✓ Mantenga el orden en el área donde utilice la herramienta.</li> <li>✓ No deje las herramientas tiradas en el piso.</li> <li>✓ Evite el uso de la herramienta dirigida hacia a alguna parte del cuerpo.</li> <li>✓ La herramienta debe utilizarse de manera que se eviten las posturas forzadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Limpie las herramientas antes de almacenarlas.</li> <li>✓ Verifique si sufrieron algún daño y repórtelo.</li> <li>✓ Coloque las fundas correspondientes.</li> </ul>

Fuente: Roldán, E. 2015.

### 3. Reporte de condiciones inseguras

El siguiente cuadro sirve como reporte de aquellas condiciones que pueden repercutir en la integridad física de los colaboradores. Los inspectores serán los encargados de llenar cada uno de los espacios cuando identifiquen algún peligro.

Cuando los peligros sean identificados en la visita previa o pre-inspección, el Profesional en Seguridad e Higiene deberá platear las medidas de seguridad necesarias para evitar que el peligro se materialice.

Cuadro IV-15: Reporte de condiciones inseguras

REPORTE DE CONDICIONES INSEGURAS	
<b>INSPECTOR:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>LUGAR:</b>	<b>TIPO DE VISITA:</b> PREVIA _____ INSPECCIÓN _____
<b>CONDICIÓN INSEGURA</b>	

Fuente: Roldán, E. 2015.

#### 4. Instrucciones de actuación en caso de emergencia

##### a) Protocolo en caso de emergencia médica

Antes:

- i. Los colaboradores deben de identificar situaciones en el sitio de trabajo, que pueden perjudicar la integridad física de los mismos.
- ii. Los trabajadores deben de cumplir lo estipulado en los instructivos de trabajo seguro.

Durante:

- i. Una persona capacitada en primeros auxilios debe hacer una valoración previa y atenderá a la persona que sufrió el accidente en el sitio, siempre y cuando sea posible.
- ii. Solicite ayuda al número 9-1-1 con la siguiente información:

*“Le llamo de (reporte el sitio donde se encuentra) para reportar una emergencia médica”*

- iii. Mantenga el área despejada
- iv. Mantenga la calma y espere a ser atendido

Después:

- i. Notifique la emergencia a la coordinación de eBridge.

### ***b) Protocolo de actuación en caso de asalto***

Antes:

- i. Identifique aquellas zonas catalogadas como de alto riesgo y procesa a coordinar con Fuerza Pública para que acompañe a los inspectores el día de la gira.
- ii. Si no se aplicó el paso anterior, identifique situaciones sospechosas en los lugares de la inspección y notifíquelo a la Fuerza Pública.

Durante:

- i. En caso de asalto, no ofrecer resistencia y seguir las indicaciones de los asaltantes.

Después:

- i. Solicite ayuda al número 9-1-1 con la siguiente información:  
  
*“Le llamo de **(reporte el sitio donde se encuentra)** para reportar un asalto”*
- ii. Preserve la calma y espere a ser atendido.

## C. Plan de capacitación

El plan de capacitación tiene como fin, formar a los inspectores que ejecutan las labores de pre-inspección e inspección de campo de eBridge. Además los estudiantes asistentes deberán llevar un curso de inducción.

En este proceso se impartirán las capacitaciones y posterior a ello, se valorará el impacto que estas tuvieron en los participantes, para tomar en cuenta factores relevantes en futuras capacitaciones.

En los siguientes cuadros se presenta el detalle de la capacitación que debe recibir el personal involucrado, acerca de las medidas de seguridad contempladas en el Programa.

Antes de la puesta en marcha del Programa, es importante que los involucrados conozcan las generalidades del mismo, por lo que la capacitación daría inicio con la presentación del Programa.

## Cuadro IV-16: Capacitación de aspectos generales del Programa

---

**TEMA:** Aspectos generales del Programa



---

**OBJETIVO:**

- Presentar los aspectos generales del Programa de prevención de riesgos operacionales

**CONTENIDO:**

- Generalidades
- Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- Implementación del programa
- Control y seguimiento del programa

**REQUERIMIENTOS:**

- Presentación de diapositivas
- Aula
- Equipo de cómputo: Computadora y proyector
- Registro de asistencia
- Refrigerio

**TIPO DE ACTIVIDADES:**

- Lección magistral
- Sesión de preguntas y respuestas

**DURACIÓN:**

- 60 minutos
- 

Fuente: Roldán, E. 2015.

Posterior al conocimiento de los colaboradores del Programa de prevención de riesgos operacionales, se llevará a cabo la presentación de cada uno de los instructivos de trabajo. La especificación de cada uno de los temas se presenta a continuación.



Cuadro IV-17: Capacitación de lineamientos para la pre-inspección e inspección de campo.

---

**TEMA:** Lineamientos para la pre-inspección e inspección de campo

---



**OBJETIVO:**

- Mostrar la los lineamientos para la pre-inspección e inspección de campo

**CONTENIDO:**

- Importancia de seguir a cabalidad los lineamientos para la pre-inspección e inspección de campo
- Procedimiento donde se contemplan los lineamientos para la pre-inspección e inspección de campo

**REQUERIMIENTOS:**

- Presentación de diapositivas
- Aula
- Equipo de cómputo: Computadora y proyector
- Copia de instructivos
- Registro de asistencia

**TIPO DE ACTIVIDADES:**

- Lección magistral
- Sesión de preguntas y respuestas

**DURACIÓN:**

- 30 minutos
-

Cuadro IV-18: Capacitación del uso, inspección y mantenimiento correcto del equipo de protección personal.

---

**TEMA:** Uso, inspección y mantenimiento correcto de equipo de protección personal



**OBJETIVO:**

- Mostrar la importancia del uso correcto del equipo de protección personal.

**CONTENIDO:**

- Importancia del equipo de protección personal en las labores de pre-inspección e inspección de campo
- Procedimiento para el uso correcto del equipo de protección personal

**REQUERIMIENTOS:**

- Presentación de diapositivas
- Aula
- Equipo de cómputo: Computadora y proyector
- Equipo de protección personal
- Copia de instructivos
- Registro de asistencia

**TIPO DE ACTIVIDADES:**

- Lección magistral
- Sesión práctica: Participación de los colaboradores en el uso, inspección y mantenimiento del equipo de protección personal.
- Sesión de preguntas y respuestas

**DURACIÓN:**

- 60 minutos
- 

Fuente: Roldán, E. 2015.

El uso correcto de los equipos de protección personal, garantiza que la protección que brindan los mismos sea la óptima de acuerdo al tipo de riesgo al que se exponen los colaboradores.

Como parte de las actividades de inspección de campo se tiene la manipulación manual de cargas, por lo que es necesario que los colaboradores conozcan cómo realizar este proceso de manera segura y efectiva, para así prevenir lesiones músculo-esqueléticas y/o accidentes derivados de estas prácticas.

Cuadro IV-19: Capacitación sobre a manejo manual de cargas

---

**TEMA:** Manejo Manual de Cargas



---

**OBJETIVO:**

- Mostrar la importancia del correcto manejo manual de cargas

**CONTENIDO:**

- Importancia del correcto manejo manual de cargas en las labores de pre-inspección e inspección de campo
- Procedimiento para el manejo manual de cargas

**REQUERIMIENTOS:**

- Presentación de diapositivas
- Aula
- Equipo de cómputo: Computadora y proyector
- Cargas que utilizan los trabajadores
- Copia de instructivos
- Registro de asistencia

**TIPO DE ACTIVIDADES:**

- Lección magistral
- Sesión práctica donde se demuestra y se pone en práctica lo establecido en el instructivo de trabajo.
- Sesión de preguntas y respuestas

**DURACIÓN:**

- 60 minutos
- 

Fuente: Roldán, E. 2015.

El uso de escaleras portátiles es una actividad común en las inspecciones de campo, para prevenir accidentes es necesario que los colaboradores conozcan cómo utilizarlas de manera segura y efectiva.

Cuadro IV-20: Capacitación del uso correcto de las escaleras portátiles

---

**TEMA:** Uso correcto de escaleras portátiles



---

**OBJETIVO:**

- Mostrar la importancia del uso correcto de las escaleras portátiles

**CONTENIDO:**

- Importancia del uso correcto de las escaleras portátiles en las labores de pre-inspección e inspección de campo
- Procedimiento para el uso correcto de las escaleras portátiles

**REQUERIMIENTOS:**

- Presentación de diapositivas
- Aula
- Equipo de cómputo: Computadora y proyector
- Escaleras portátiles
- Copia de instructivos
- Registro de asistencia

**TIPO DE ACTIVIDADES:**

- Lección magistral
- Sesión práctica donde los colaboradores usarán la escalera tanto antes como después de recibir la inducción, para observar cuales fueron los actos inseguros que cometieron.
- Sesión de preguntas y respuestas

**DURACIÓN:**

- 60 minutos
- 

Fuente: Roldán, E. 2015.

**TEMA:** Uso de herramientas manuales



---

**OBJETIVO:**

- Mostrar la importancia del uso correcto de las herramientas manuales

**CONTENIDO:**

- Importancia del uso correcto de las herramientas manuales en las labores de pre-inspección e inspección de campo
- Procedimiento para el uso correcto de las herramientas manuales

**REQUERIMIENTOS:**

- Presentación de diapositivas
- Aula
- Equipo de cómputo: Computadora y proyector
- Herramientas manuales
- Copia de instructivos
- Registro de asistencia

**TIPO DE ACTIVIDADES:**

- Lección magistral
- Sesión práctica para saber cómo usar e inspeccionar las herramientas manuales durante las labores de campo.
- Sesión de preguntas y respuestas

**DURACIÓN:**

- 60 minutos
- 

Fuente: Roldán, E. 2015.

Con la implementación de esta capacitación se pretende que los trabajadores usen correctamente las herramientas manuales, para esto se ejemplificará el uso correcto de las mismas, posteriormente los colaboradores tendrán que poner en práctica lo visto en la clase.

**TEMA:** Señalización del área de trabajo



---

**OBJETIVO:**

- Mostrar la importancia de la señalización del área de trabajo

**CONTENIDO:**

- Importancia de la señalización en las labores de pre-inspección e inspección de campo
- Procedimiento para instalación de la señalización en el área de trabajo

**REQUERIMIENTOS:**

- Presentación de diapositivas
- Aula
- Equipo de cómputo: Computadora y proyector
- Señales verticales y conos
- Copia de instructivos
- Registro de asistencia

**TIPO DE ACTIVIDADES:**

- Lección magistral
- Sesión práctica para simular la colocación de la señalización en los puentes.
- Sesión de preguntas y respuestas

**DURACIÓN:**

- 30 minutos
- 

Fuente: Roldán, E. 2015.

Una vez concluido la impartición de los temas antes mencionados, se debe efectuar un refrescamiento de los mismos. Esta capacitación será ejecutada un mes después de haber concluido el proceso de capacitación.

Cuadro IV-23: Refrescamiento de los contenidos de capacitación.

---

**TEMA:** Refrescamiento de los contenidos de la capacitación

---



**OBJETIVO:**

- Refrescar los temas desarrollados durante la capacitación

**CONTENIDO:**

- Importancia de seguir a cabalidad los lineamientos para la pre-inspección e inspección de campo
- Importancia del equipo de protección personal en las labores de pre-inspección e inspección de campo
- Importancia del correcto manejo manual de cargas en las labores de pre-inspección e inspección de campo
- Importancia del uso correcto de las escaleras portátiles en las labores de pre-inspección e inspección de campo
- Importancia del uso correcto de las herramientas portátiles en las labores de pre-inspección e inspección de campo
- Importancia de la señalización en las labores de pre-inspección e inspección de campo

**REQUERIMIENTOS:**

- Aula
- Registro de asistencia

**TIPO DE ACTIVIDADES:**

- Sesión práctica donde se contempla la práctica estipulada en las capacitaciones anteriores.

**DURACIÓN:**

- 120 minutos
- 

Fuente: Roldán, E. 2015.

Al ser los estudiantes asistentes una población con mucha rotación, se les brindará el conocimiento básico para que desarrollen sus labores de manera segura.

Cuadro IV-24: Inducción para estudiantes asistentes

---

**TEMA:** Inducción para estudiantes asistentes



---

**OBJETIVO:**

- Mostrar la normas de seguridad básicas en las visitas de campo

**CONTENIDO:**

- Instrucciones de seguridad básicas para las labores de pre-inspección e inspección de campo

**REQUERIMIENTOS:**

- Aula
- Resumen de instructivos
- Registro de asistencia

**TIPO DE ACTIVIDADES:**

- Lección magistral
- Sesión de preguntas y respuestas

**DURACIÓN:**

- 15 minutos
- 

Fuente: Roldán, E. 2015.



## **V.CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA**

El control y seguimiento del Programa es un aspecto clave una vez se haya implementado el mismo, ya que le permite a la Coordinación de eBridge, obtener información acerca del porcentaje de cumplimiento responsabilidades y controles, con el fin de ejecutar los cambios necesarios para alcanzar con éxito las metas propuestas.

Para poner en marcha dicho aspecto se llevará a cabo la aplicación de una serie de herramientas, como se indica en el siguiente cuadro.

Cuadro V-1: Actividades para el control y seguimiento del programa

ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Responsabilidades	i. Aplicar la herramienta para comprobar el cumplimiento de las responsabilidades. (Ver apéndice 18)	Coordinación de Proyecto eBridge
	ii. Determinar el % de cumplimiento	
Controles establecidos en el programa del programa	i. Aplicar la herramienta para verificar el cumplimiento de los controles establecidos. (Ver apéndice 19)	Coordinación de Proyecto eBridge
	ii. Determinar el % de cumplimiento	
Capacitación	i. Aplicar la herramienta de verificación de efectividad de capacitación. (ver apéndice 20)	Coordinación de Proyecto eBridge
	ii. Determinar el % de cumplimiento	

Fuente: Roldán, E. 2015.

Para el cálculo del porcentaje de cumplimiento de cada uno de las herramientas mencionadas en el cuadro anterior, se aplicará la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\sum_{i=1}^n (NC)_i}{T - \sum_{i=1}^n (NA)_i} \times 100$$

Dónde:

- ✓ NC=ítems que cumplen.
- ✓ T=total de ítems contenidos en la lista de verificación.
- ✓ NA= ítems que no aplican.

Una vez aplicada las herramientas y determinado el porcentaje de cumplimiento de cada una de ellas, se procederá a la elaboración de un informe donde se contemple, lo cumplido, lo no cumplido y lo que está en proceso, para así tomar las medidas necesarias para ejecutar el cien por ciento de responsabilidades y controles establecidos en el programa.

Con respecto a la efectividad de capacitación, se deberá aplicar la herramienta a cada uno de los colaboradores que recibieron la formación en los temas mencionados anteriormente, con el objetivo de conocer si los inspectores y asistentes están poniendo en práctica lo estipulado en los instructivos de trabajo. A partir de esto se determinará si es necesario el refrescamiento de los contenidos de la capacitación, mediante la impartición de un nuevo proceso de formación.

## **VI. CRONOGRAMA**

En el siguiente apartado se presenta el cronograma de actividades para la implementación del Programa de prevención de riesgos operacionales.

Cuadro VI-1: Cronograma de ejecución del programa

No	TAREA	ACTIVIDAD	DURACIÓN (DÍAS)
		Entregar el Programa a la encargada del Proyecto eBridge.	1
I	Validación del Programa	Realizar observaciones y modificaciones al PPRO	7
		Aplicar correcciones del PPRO	7
		Aprobar el PPRO	1
II	Divulgación de Programa	Presentación del PPRO a los encargados de eBridge	1
		Presentación del PPRO a los colaboradores de eBridge	1
III	Implementación del Programa	Aprobar el presupuesto necesario para la puesta en marcha del PPRO	15
		Capacitación del personal	90
		Ejecución de los instructivos de trabajo	30

Fuente: Roldán, E. 2015.

Cuadro VI-2: Cronograma de ejecución del programa. (Continuación)

No	TAREA	ACTIVIDAD	DURACIÓN (DÍAS)
IV	Control y seguimiento del Programa	Aplicación de herramientas para el control y seguimiento del programa	30
		Revisar los contenidos del PPRO	1
V	Actualización del Programa <sup>4</sup>	Verificar la existencia de nuevos procesos o cambios en los existentes	7
		Realizar las modificaciones requeridas en el PPRO	7

Fuente: Roldán, E. 2015.

<sup>4</sup> Se realiza al menos una vez cada dos años o cuando existan cambios en lo actividades

## **VII. PRESUPUESTO**

A continuación se presenta el presupuesto para la implementación del Programa de prevención de riesgos operacionales.

Cuadro VII-1: Estimación del presupuesto de la capacitación

OBJETO	VALOR POR UNIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD DE UNIDADES	COSTOS
Capacitaciones <sup>5</sup>	¢24 273	Horas	8	¢194 184
Refrigerios	¢2500	Persona	10	¢25000
<b>TOTAL</b>				<b>¢219 194</b>

Fuente: Roldán, E. 2015.

Cuadro VII-2: Estimación de presupuesto para la señalización

OBJETO	VALOR POR UNIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD DE UNIDADES <sup>6</sup>	COSTOS	
Señalización	Conos	¢3800	Señal	50	¢190 000
	Señales	¢51600	Señal	20	¢1 032 000
<b>TOTAL</b>				<b>¢1 222 000</b>	

<sup>5</sup> Basado en el valor de la hora profesional según el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.

<sup>6</sup> La cantidad de unidades de señalización se determinó a través de la cantidad mínima requerida para la pre-inspección e inspección de un puente y la necesidad de tener señalización en reserva.



Fuente: Alfa Rótulos, 2015.

Cuadro VII-3: Estimación de presupuesto para la adquisición del equipo de protección personal

OBJETO	VALOR POR UNIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD DE UNIDADES <sup>7</sup>	COSTOS	
Casco	€3500	Equipo	10	€35 000	
Lentes	€1100	Equipo	10	€11 000	
Tapones	€600	Equipo	10	€6000	
Equipo de protección personal	Mangas	€6000	Equipo	10	€60 000
	Chaleco	€2600	Equipo	10	€26 000
	Zapatos	€22000	Equipo	10	€220 000
	Botas	€14000	Equipo	10	€140 000
<b>TOTAL</b>				<b>€498 000</b>	

Fuente: ESOSA, 2015.

Nota: Los costos pueden variar dependiendo de la marca del equipo de protección personal y empresa venda los insumos.

<sup>7</sup> La cantidad de unidades de equipo de protección personal se determinó según la cantidad de involucrados en las actividades de pre-inspección e inspección de campo de eBridge, además para tener equipo en reserva.

## **VIII. CONCLUSIONES DEL PROGRAMA**

- ✓ La propuesta de Programa es un instrumento que permite la reducción de los niveles de riesgo que presentan las actividades de pre-inspección e inspección de campo del proyecto eBridge, mediante la ejecución de las herramientas para el control y seguimiento del Programa.
- ✓ Los criterios de selección establecidos permiten llevar un control de la calidad de los insumos en materia de seguridad requeridos por el proyecto eBridge.
- ✓ Los instructivos de trabajo son herramientas que le permiten a los colaboradores desarrollar sus tareas de una manera segura, con el fin de minimizar tanto los actos inseguros, como los riesgos a los que se exponen los mismos.
- ✓ Las herramientas para análisis del lugar de trabajo contribuyen con la identificación de peligros y evaluación de riesgos con el objetivo de conservar o establecer nuevos controles para contribuir con la seguridad de los colaboradores.
- ✓ La capacitación es un medio para dotar de los conocimientos teóricos y prácticos a los trabajadores mediante la adquisición de nuevas formas de trabajo seguro.
- ✓ El seguimiento del Programa es relevante para mejorar continuamente los aspectos que se estipulan en la propuesta del mismo.

## **IX. RECOMENDACIONES DEL PROGRAMA**

- ✓ Ejecutar el Programa con compromiso de la Coordinación de eBridge con el fin de mejorar las condiciones de seguridad en las tareas de pre-inspección e inspección de campo.
- ✓ Se recomienda que la implementación del Programa sea con la asesoría de un profesional en el campo de Seguridad e Higiene, con el fin de que el desarrollo de la propuesta se lleva a cabo efectivamente.
- ✓ Realizar identificaciones de peligros y evaluaciones de riesgo al menos una vez al año o cuando existan nuevas tareas, esto para identificar situaciones no contempladas en el presente Programa.
- ✓ La aplicación del método para la identificación de peligros y evaluación de riesgos deberá ser hecha por un profesional en el campo de Seguridad e Higiene para garantizar el uso correcto de las herramientas.
- ✓ Verificar los niveles de presión sonora y de las condiciones termohigrométricas para determinar si es necesaria la implementación de nuevos controles, debido a que estas condiciones varían de acuerdo a la época del año y región del país.
- ✓ Brindar capacitación en materia de primeros auxilios para atender emergencias que se puedan presentar en el sitio de trabajo.
- ✓ Actualizar el Programa cuando existan cambios en las tareas ejecutadas por los colaboradores de eBridge.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

3M. (2014). *Protección auditiva*.

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. (2013). *Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <https://osha.europa.eu/es/topics/riskassessment/definitions>

Alcaldía de Medellín. (s.f.). *Señalización de calles y carreteras afectadas por obras*.

All About OSHA. (2014). Obtenido de All About OSHA: [www.allaboutosha.com](http://www.allaboutosha.com)

Arellano Díaz, J., Correa Flores, A., & Doria Orta, H. (2008). *Seguridad industrial y salud en el trabajo a bajo costo*. México: Instituto Politécnico Nacional.

Arellano Díaz, J., Rodríguez Cabrera, R., & Grillo Giannetto, M. (2013). *Salud en el trabajo y seguridad industrial*. México: Alfaomega.

Asociación Chilena de Seguridad. (s.f.). *Seguridad para Trabajos en Altura*.

Asociación Española de Fabricantes de Escaleras Portátiles. (2009). *Manual del buen uso de las escaleras portátiles*.

Asociación Española para la Calidad. (2013). Obtenido de Asociación Española para la Calidad: <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/riesgos-operacionales>

Bichachi, Diana. (s.f.). *EL uso de las lista de chequeo como herramienta para controlar la calidad de la ley*.

Chinchilla Sibaja, R. (2002). *Salud y Seguridad en el Trabajo*. San José, Costa Rica: EUNED.

Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito de Chile. (s.f.). *Señalización transitoria y medidas de seguridad para trabajos en la vía*.

(1949). *Constitución Política de la República de Costa Rica*.

Cortés Díaz, J. M. (2007). *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Madrid, España: TÉBAR.

Escuela Colombiana de Ingeniería. (2009). *Trabajo en Altura*.

(1999). *Estandar Australiano de Valoración de Riesgos AS/NZS 4360:1999*.

*Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad*. (2010). Obtenido de Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad: <http://www.fundibeq.org>

Gálvez Toro, A. (2002). *Revisión bibliográfica: usos y utilidades*.

Gido, J. (2012). *Administración exitosa de proyectos*.

*Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos* . (2008). Project Management Institute.

Henao Robledo, F. (2009). *Condiciones de Trabajo y Salud*. Colombia: Ecoe Ediciones.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL Interamericana.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). *INTE 31-09-09-00. Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo*. INTECO.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). *INTE 31-09-15-00. Manejo de materiales y equipos. Medidas generales de seguridad*. INTECO.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2001). *INTE 31-08-02-2000. Determinación del nivel sonoro continuo equivalente en los centros de trabajo*. INTECO.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2002). *INTE 31-08-09-97. Exposición a ambientes con sobrecarga térmica*. INTECO.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2002). *INTE 31-09-01-02. Registro, clasificación y estadística de riesgos laborales en la empresa*. INTECO.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1984). *NTP 107: Diseño y realización de entrevistas*. España.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1999). *NTP 386: Observaciones planeadas del trabajo*. España.



- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2004). *NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos*. AMFE. España.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (s.f.). *NTP 391: Herramientas manuales* .
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2006). *Manipulación de cargas*. España.
- Instituto Nacional de Seguros. (2012). *Prevención en Trabajos en las Alturas*. San José.
- Instituto Nacional de Seguros. (2012). *Uso de herramientas manuales* .
- Instituto Nacional de Seguros. (s.f.). *Equipo de Protección Personal*. San José.
- Instituto Nacional Estadounidense de Estándares. (2007). *ANSI A14.2-2007: Requisitos de Seguridad para Escaleras de Metal Portátiles*.
- Instituto Tecnológico de Costa Rica*. (2013). Recuperado el 04 de Octubre de 2014, de Instituto Tecnológico de Costa Rica: <http://www.tec.ac.cr>
- Krumm, S. (2007). *Centro de recursos para la enseñanza y el aprendizaje* . Obtenido de Centro de recursos para la enseñanza y el aprendizaje : <http://crea.um.edu.mx/display.aspx?idCol=67&idItem=1703&tipoltem=Documento>
- Microsoft. (2007). *Microsoft Office*. Obtenido de Microsoft Office: <http://office.microsoft.com/>
- Ministerio de Trabajo. (1943). *Código de trabajo y sus reformas*. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Trabajo de Perú. (2008). *Suplemento Metodológico: Análisis de Involucrados*.
- Mondelo, P. (1999). *Ergonomía 2: Confort y estrés térmico*. Barcelona: Edicions UPC.
- Occupational Health and Safety Assessment Series. (2000). *Sistemas de gestión de la prevención de riesgos laborales-Reglas generales para la implementación de OHSAS 18002*.

- Occupational Safety & Health Administration. (2014). *Occupational Safety & Health Administration (OSHA)*. Obtenido de Occupational Safety & Health Administration (OSHA):  
[https://www.osha.gov/SLTC/etools/safetyhealth/mod2\\_sample\\_sh\\_program.html](https://www.osha.gov/SLTC/etools/safetyhealth/mod2_sample_sh_program.html)
- Organización Internacional del Trabajo. (2003). *Organización Internacional del Trabajo*. Recuperado el 20 de Setiembre de 2014, de Organización Internacional del Trabajo:  
[http://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/worldday/report\\_esp.pdf](http://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/worldday/report_esp.pdf)
- Organización Internacional del Trabajo*. (7 de Marzo de 2013). Recuperado el 20 de Setiembre de 2014, de Organización Internacional del Trabajo:  
[http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/media-centre/issue-briefs/WCMS\\_206597/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/media-centre/issue-briefs/WCMS_206597/lang-es/index.htm)
- OR-OSHA. (s.f.). *Escaleras Portátiles: Como usarlas sin sufrir caídas*. Oregon.
- OR-OSHA. (s.f.). *Protección Contra Caídas*. Oregon.
- Rodellar Lisa, A. (2009). *Seguridad e higiene en el trabajo*. España: Marcombo.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). *Guía de capacitación: Elaboración de programas de capacitación*. México D.F.
- Universidad de Castilla-La Mancha. (2004). *Normas básicas de prevención: Escaleras portátiles*.
- Universidad Industrial de Santander. (2013). *Procedimiento de trabajo seguro con escaleras portátiles*. Bucaramanga.
- Villalta, M. (2011). *Instituto Tecnológico de Costa Rica*. Recuperado el 12 de Setiembre de 2014, de Instituto Tecnológico de Costa Rica:  
[http://biblioteca.itcr.ac.cr/exlibris/aleph/a21\\_1/apache\\_media/LN5FMKB2AJMUQNYX3NGBA81V7E1294.pdf](http://biblioteca.itcr.ac.cr/exlibris/aleph/a21_1/apache_media/LN5FMKB2AJMUQNYX3NGBA81V7E1294.pdf)

## **IX. APÉNDICES**

## A. Apéndice 1: Lista de verificación de identificación de peligros

**HERRAMIENTA**



<p><b>Título:</b></p> <p>Lista de verificación para la identificación de peligros.</p>	<p><b>Código:</b> PG-EB-01</p> <p><b>Fecha:</b> Diciembre , 2015</p> <p><b>Versión:</b> 00</p>
--	--

<p><b>Elaboración:</b></p> <p>Eduardo Roldán Zapata</p> <p><b>Aplicador (es):</b></p>	<p><b>Aprobación:</b></p> <p><b>Fecha de aplicación:</b></p>
---	--

Indique SÍ, NO o No aplica "NA" en el casillero de la derecha para evaluar los distintos aspectos considerados en la lista de verificación. Además si es necesario utilice la casilla de observaciones para anotar lo que crea sea relevante.

PELIGROS MECÁNICOS				
ÍTEM	SÍ	NO	NA	OBSERVACIONES

Caídas de personas en el mismo nivel				
Caídas de personas desde distinto nivel				
Caída de herramientas, materiales desde altura (derrumbes)				
Pisadas sobre objetos				
Atrapamiento por o entre objetos				
Atrapamiento por vuelco de máquinas y vehículos				
Choques contra objetos inmóviles				
Choques contra objetos móviles				
Golpes con partes de máquinas				
Proyección de fragmentos o partículas				
Sobreesfuerzo				
Cortes con objetos				
Contactos térmicos				

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.				
Atropello por vehículos				
<b>PELIGROS ELÉCTRICOS</b>				
Contacto eléctrico directo				
Contacto eléctrico indirecto				
Electricidad estática				
<b>PELIGROS RELACIONADOS CON FUEGO Y EXPLOSIÓN</b>				
Fuego y explosión de gases				
Fuego y explosión de líquidos				
Fuego y explosión de sólidos				
Fuego y explosión combinados				
Incendios				
Incendios eléctricos				
<b>PELIGROS QUÍMICOS</b>				

Polvos				
Metales				
Solventes orgánicos				
Ácidos				
Álcalis				
Gases y vapores				
Plaguicidas				
<b>PELIGROS FÍSICOS</b>				
Ruido				
Carga térmica				
Radiaciones no ionizantes				
Radiaciones ionizantes				
Vibraciones				
<b>PELIGROS BIOLÓGICOS</b>				

Infectocontagioso				
Picaduras de insecto				
Vegetales				
<b>PELIGROS FISIOLÓGICOS</b>				
Gasto energético excesivo				
<b>PELIGROS BIOMECÁNICOS</b>				
Movimiento repetitivo				
Sobrecarga postural				
Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores				
Manejo manual de cargas de forma inadecuada				

Fuente: Roldán, E. 2015.



## B. Apéndice 2. Lista de verificación sobre trabajos en altura

**HERRAMIENTA**



<p><b>Título:</b></p> <p>Lista de verificación sobre trabajos en altura.</p>	<p><b>Código:</b> PG-EB-02</p> <p><b>Fecha:</b> Diciembre , 2015</p> <p><b>Versión:</b> 00</p>
--	--

<p><b>Elaboración:</b></p> <p>Eduardo Roldán Zapata</p> <p><b>Aplicador (es):</b></p>	<p><b>Aprobación:</b></p> <p><b>Fecha de aplicación:</b></p>
---	--

Indique SÍ, NO o No aplica “NA” en el casillero de la derecha para evaluar los distintos aspectos considerados en la lista de verificación. Además si es necesario utilice la casilla de observaciones para anotar lo que sea de utilidad.

ASPECTOS GENERALES				
ÍTEM	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
¿Existe un permiso para trabajos en altura?				

Si existe el permiso ¿El personal lo llena?				
¿El área de trabajo se aísla para evitar el acceso?				
¿El personal que realiza trabajos en altura ha recibido instrucciones y capacitaciones de cómo ejecutar la tarea?				
¿Se asegura que el lugar donde se va a realizar el trabajo tiene instalada una línea de vida o un anclaje para que el trabajador pueda asegurarse?				
¿Disponen de procedimientos para inspeccionar, mantener y almacenar el equipo de protección contra caídas?				
¿Se dispone de métodos para instalar anclas y asegurar cuerdas de salvamento?				
¿Se utilizan bolsas para portar herramientas?				
<b>ARNÉS DE SEGURIDAD</b>				
¿Presenta desgaste o cortaduras en el tejido?				
¿Las costuras se encuentran desgarradas o flojas?				
¿El arnés ha sido sometido a caídas anteriormente?				
¿El arnés posee la etiqueta con la información básica del mismo?				

¿La información se encuentra legible y en español?				
¿El arnés de seguridad se encuentra certificado por el fabricante?				
¿Se ajustan a las dimensiones del cuerpo de la persona que lo vaya a utilizar?				
¿Los trabajadores se colocan correctamente el arnés de seguridad?				
<b>MOSQUETONES</b>				
¿Presenta bordes afilados y rugosos?				
¿Presenta corrosión, deformaciones o golpes?				
¿La pestaña presenta problemas en el enrosque en el punto de cierre y apertura?				
¿Los mosquetones son fabricados de acero?				
¿Tienen una resistencia mínima de 22.2 kN?				
¿Se usan mosquetones preferiblemente automáticos?				
¿Tiene etiquetado donde se especifique la información referente a resistencias de trabajo y la normativa bajo la cual fueron fabricados y probados?				
¿Son utilizados sobre su eje mayor?				
<b>ANILLOS EN D Y HEBILLAS</b>				

¿Presentan deformaciones o corrosión?				
¿Las argollas en D presentan grietas, desgastes?				
¿Existen partes soldadas?				
¿Las superficies y orillas presentan superficies irregulares, y bordes cortantes?				
<b>LÍNEAS DE SUJECIÓN</b>				
¿Presencia de desgastes, hilos rotos o estiramiento excesivo?				
¿Los ganchos de seguridad en los extremos de la línea presentan deformaciones o corrosión?				
¿Han cumplido con límite de vida útil indicada por el fabricante?				
¿Los ganchos tienen el dispositivo de cierre?				
¿Los ganchos de seguridad se ajustan bien y permiten el cierre total al engancharse?				
<b>ESCALERAS PORTÁTILES</b>				
<b>1. Adquisición</b>				
¿Cuándo se adquiere una escalera se revisa que cumplan los ensayos de seguridad?				
¿Se solicita al fabricante la documentación que				

acredite la escalera como normada?				
<b>2. Almacenamiento</b>				
¿Están almacenadas en un área ventilada?				
¿Se encuentran lejos de estufas, tuberías de vapor o radiadores?				
¿Se almacenan horizontalmente?				
<b>3. Transporte</b>				
¿Busca ayuda para transportar la escalera?				
¿Se transporta debidamente apoyada paralelamente en la plataforma del vehículo?				
¿Se amarra la escalera mientras es transportada en un vehículo?				
<b>4: Inspección</b>				
¿Se inspecciona la escalera cada vez que se usa?				
¿Limpia y lubrica las partes móviles?				

¿Los peldaños se encuentran flojos, mal ajustados o mal ensamblados?				
¿Existe presencia de golpes o deformaciones?				
¿Existen desperfectos o corrosión?				
¿Los tacos antideslizantes están desgastados o dañados?				
¿Los peldaños se encuentran libres de grasas o aceites?				
¿Se inspeccionan y limpian una vez terminadas las labores?				
<b>5. Instalación de la escalera.</b>				
¿Se asegura que no haya alambres eléctricos sobre él?				
¿Se demarca la zona de trabajo para proteger la base de la escalera?				
¿Se verifica que exista una relación de 4:1 o exista el ángulo de 75° entre la escalera y la pared?				
¿Se usan en superficies estables o son aseguradas de manera que no puedan ser				

desplazadas?				
¿No son usadas en superficies resbalosas a menos que estén bien aseguradas o tengan protección para resbalones en las bases?				
<b>6. En zona de trabajo</b>				
¿Utiliza zapatos que no tenga suelas resbalosas, están libres de lodo, aceite y cualquier material resbaloso?				
¿Sube la escalera de frente, con la cadera recta en relación a los peldaños?				
¿Sube teniendo mínimo tres puntos de apoyo en la escalera?				
¿Sostiene la escalera con una mano y trabaja con la otra?				
¿No intentar alcanzar más allá de nuestras posibilidades?				
¿Utiliza un cinturón para llevar las herramientas?				
¿Se revisa que el área alrededor, sobre, o debajo de la escalera esté libre de peligros que				

pueden causar resbalones o tropezones?				
¿La parte superior de las escaleras sin auto-soporte la coloca de manera que los dos largueros tengan igual soporte?				
¿Las escaleras no son movidas, substituidas, o extendidas cuando están siendo usadas?				
¿No se utilizan los tres últimos escalones?				
¿Existe una persona que sostiene la escalera mientras se trabaja?				
<b>6.Otros</b>				
¿Las escaleras son usadas únicamente para el propósito para el que son designadas?				
¿Las escaleras tienen protección para resbalones en las bases?				
¿Los empleados que utilizan escaleras reciben entrenamiento de una persona calificada acerca del uso apropiado, colocación, y manejo de éstas?				
¿Los empleados saben lo peligros asociados con				



el uso de escaleras y siguen los procedimientos para minimizarlos?				
--	--	--	--	--

Fuente: Roldán, E. 2015.

**C. Apéndice 3. Lista de verificación sobre el manejo de materiales y equipos**

**HERRAMIENTA**



<p><b>Título:</b></p> <p>Lista de verificación sobre manejo de materiales y equipos.</p>	<p><b>Código:</b> PG-EB-03</p> <p><b>Fecha:</b> Diciembre , 2015</p> <p><b>Versión:</b> 00</p>
--	--

<p><b>Elaboración:</b></p> <p>Eduardo Roldán Zapata</p> <p><b>Aplicador (es):</b></p>	<p><b>Aprobación:</b></p> <p><b>Fecha de aplicación:</b></p>
---	--

Indique SÍ, NO o No aplica “NA” en el casillero de la derecha para evaluar los distintos aspectos considerados en la lista de verificación. Además si es necesario utilice la casilla de observaciones para anotar lo que crea pertinente.

MANEJO Y TRANSPORTE MANUAL				
ÍTEM	SI	NO	NA	OBSERVACIONES

¿Los hombres manejan cargas con un peso menor o igual a los 20 kg?				
¿Las mujeres manejan cargas con un peso menor o igual a los 15 kg?				
¿Los lugares por donde se transportan las cargas están libres de condiciones inseguras?				
¿Se revisan los materiales a transportar para descubrir astillas, bordes ásperos, nudos y superficies irregulares o resbaladizas?				
¿Se utilizan las agarraderas, asas, tenazas?				
¿Se verifica que el objeto quede firme al ser colocado en el soporte?				
Cuando se manipula un objeto entre dos personas: ¿Se ajusta el peso para que viaje equilibrado?				
¿Existe una posición correcta de los pies?				
¿Existe una posición correcta de la espalda?				
¿Los brazos se encuentran pegados al cuerpo?				
¿Existe un agarre palmar?				

¿La posición de la barbilla es metida?				
--	--	--	--	--

Fuente: Roldán, E. 2015.

## D. Apéndice 4. Registro de observación directa

**HERRAMIENTA**



<b>Título:</b> Registro de observación directa del trabajo	<b>Código:</b> PG-EB-04 <b>Fecha:</b> Diciembre , 2015 <b>Versión:</b> 00
---	---

<b>Elaboración:</b> Eduardo Roldán Zapata	<b>Aprobación:</b>
--	--------------------

DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
<b>EMPRESA:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>PERSONA EVALUADA:</b>	<b>ANTIGÜEDAD EN EL PUESTO:</b>
<b>ÁREA DE TRABAJO:</b>	<b>TAREA:</b>
<b>OBSERVADOR:</b>	<b>PRÓXIMA APLICACIÓN:</b>

**DESCRIPCIÓN DE LA TAREA****CONDICIONES DE TRABAJO DE LA TAREA**

OPERACIÓN		TIPO DE RIESGO		FACTOR DE RIESGO/CAUSA
No.	DESCRIPCIÓN	COD	DEFINICIÓN	
I				
II				
III				
IV				
V				
VI				
VII				

**OBSERVACIONES ADICIONALES**

--

**CÓDIGOS DE TIPO DE RIESGO**

<b>CÓDIGO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>RIESGO</b>
010	Caída de personas a distinto nivel	214	Incendios. Evacuación
020	Caída de personas al mismo nivel	220	Accidentes causados por seres vivos
030	Caída de objetos por desplome	230	Atropellos o golpes por vehículos
040	Caída de objetos por manipulación	310	Exposición a contaminantes químicos
050	Caída de objetos desprendidos	320	Exposición a contaminantes biológicos
060	Pisadas sobre objetos	330	Ruido
070	Choque contra objetos inmóviles	340	Vibraciones

080	Choque contra objetos móviles	350	Estrés térmico
090	Golpes/cortes por objetos/herramientas	360	Radiaciones ionizantes
100	Proyección de fragmentos o partículas	370	Radiaciones no ionizantes
110	Atrapamiento por o entre objetos	380	Iluminación
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas	410	Física. Posición
130	Sobreesfuerzos	420	Física. Desplazamiento
140	Exposición e temperaturas extremas	430	Física. Esfuerzo
150	Contactos térmicos	440	Física. Manejo de cargas
161	Contactos eléctricos directos	450	Mental. Recepción de información
162	Contactos eléctricos indirectos	460	Mental. Tratamiento de información
170	Exposición a sustancias nocivas/tóxicas	470	Mental. Respuesta.
180	Contacto con sustancias corrosivas	510	Contenido
190	Exposición a radiaciones	520	Monotonía
200	Explosiones	530	Roles
211	Incendios. Factor de inicio	540	Autonomía
212	Incendios. Propagación	550	Comunicaciones
213	Incendios. Medios de lucha	560	Relaciones

Fuente: Adaptado de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1999)



## E. Apéndice 5. Modelo de diagrama Ishikawa

**HERRAMIENTA**

**ebridge**

**Título:**

Modelo de diagrama Ishikawa.

**Código:** PG-EB-05

**Fecha:** Diciembre , 2015

**Versión:** 00

**Elaboración:**

Eduardo Roldán Zapata

**Aprobación:**

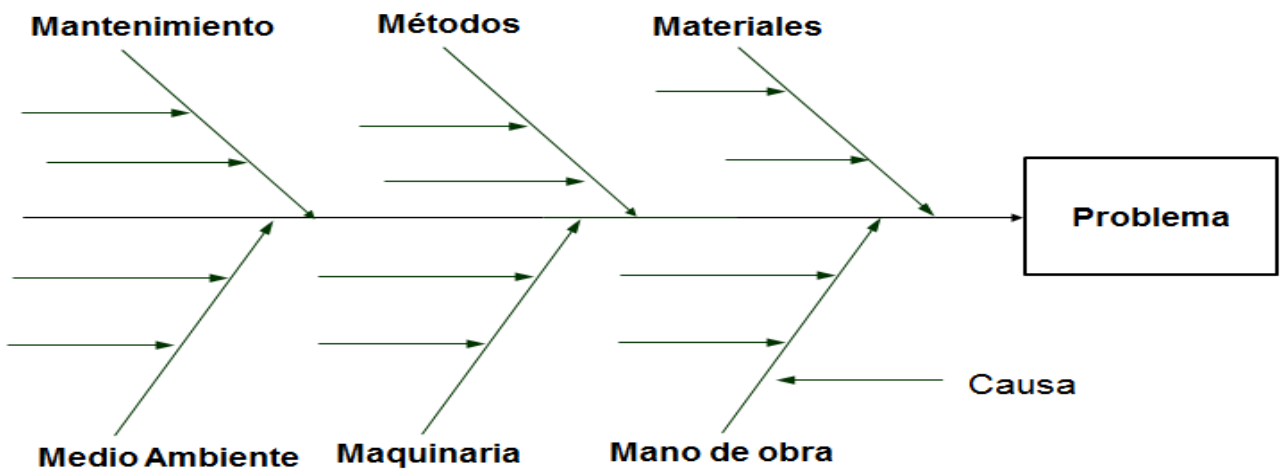


Figura IX-1: Formato de diagrama Ishikawa.

Fuente: Roldán, E. 2015.

**F. Apéndice 6. Modelo de matriz de análisis modal de fallos y efectos (AMFE)**

**HERRAMIENTA**



<p><b>Título:</b> Matriz de análisis modal de fallos y efectos.</p>	<p><b>Código:</b> PG-EB-06 <b>Fecha:</b> Diciembre , 2015 <b>Versión:</b> 00</p>
---	--

<p><b>Elaboración:</b> Eduardo Roldán Zapata</p>	<p><b>Aprobación:</b></p>
--	---------------------------

OPERACIÓN	MODO DE FALLO	EFECTOS DEL FALLO	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE CONTROL	F	G	D	IPR

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004)

Para asignar valor a la gravedad, frecuencia/probabilidad y detección se utilizan los siguientes cuadros, que asignan un valor numérico según un criterio previamente establecido.

Cuadro IX-1: Clasificación de la gravedad del modo de fallo según la repercusión en el cliente/usuario.

GRAVEDAD	CRITERIO	VALOR
Muy baja Repercusiones imperceptibles	No es razonable esperar que este fallo de pequeña importancia origine efecto real alguno sobre el rendimiento del sistema. Probablemente, el cliente ni se daría cuenta del fallo.	1
Baja Repercusiones irrelevantes apenas perceptibles	El tipo de fallo originaría un ligero inconveniente al cliente. Probablemente, éste observará un pequeño deterioro del rendimiento del sistema sin importancia. Es fácilmente subsanable.	2-3
Moderada Defectos de relativa importancia	El fallo produce cierto disgusto e insatisfacción en el cliente. El cliente observará deterioro en el rendimiento del sistema.	4-6
Alta	El fallo puede ser crítico y verse inutilizado el sistema. Produce un grado de insatisfacción elevado.	7-8
Muy Alta	Modalidad de fallo potencial muy crítico que afecta el funcionamiento de seguridad del producto o proceso y/o involucra seriamente el incumplimiento	9-10

	de normas reglamentarias. Si tales incumplimientos son graves corresponde un 10.	
--	--	--

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004)

Cuadro IX-2: Clasificación de la frecuencia/probabilidad de ocurrencia del modo de fallo.

FRECUENCIA	CRITERIO	VALOR
Muy baja Improbable	Ningún fallo se asocia a procesos casi idénticos, ni se ha dado nunca en el pasado, pero es concebible.	1
Baja	Fallos aislados en procesos similares o casi idénticos. Es razonablemente esperable en la vida del sistema, aunque es poco probable que suceda.	2-3
Moderada	Defecto aparecido ocasionalmente en procesos similares o previos al actual. Probablemente aparecerá algunas veces en la vida del componente/sistema.	4-6
Alta	El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en el pasado en procesos similares o previos procesos que han fallado.	7-8
Muy Alta	Fallo casi inevitable. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente.	9-10

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004)

Cuadro IX-3: Clasificación de la facilidad de detección del modo de fallo.

DETECTABILIDAD	CRITERIO	VALOR
Muy alta	El defecto es obvio. Resulta muy importante que no sea detectado por los controles existentes.	1
Alta	El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría en alguna ocasión escapar a un primer control, aunque sería detectado con toda seguridad a posteriori.	2-3
Mediana	El defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente. Posiblemente se detecte en los últimos estadios de producción.	4-6
Pequeña	El defecto es de tal naturaleza que resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	7-8
Improbable	El defecto no puede detectarse. Casi seguro que lo percibirá el cliente final.	9-10

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004)

## G. Apéndice 7: Bitácora de muestreo de ruido

**HERRAMIENTA**

**ebridge**

**Título:**

Bitácora de muestreo para la dosimetría de ruido.

**Código:** PG-EB-07

**Fecha:** Diciembre , 2015

**Versión:** 00

**Elaboración:**

Eduardo Roldán Zapata

**Aprobación:**

**Aplicador (es):**

**Fecha de aplicación:**

### INFORMACIÓN GENERAL

**NOMBRE Y PUESTO DE LOS COLABORADORES:**

**NÚMERO Y LUGAR DEL PUENTE:**

### INFORMACIÓN DE LA DOSIMETRÍA

ASPECTO	DATO		
	INSPECTOR	ASISTENTE 1	ASISTENTE 2
HORA DE INICIO			
HORA FINAL			
TIEMPO DE MUESTREO			
% DE DOSIS			
NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE (NSCE)			
<b>OTROS</b>			
HORA	OBERVACIONES		

Fuente: Roldán, E. 2015.

## H. Apéndice 8. Bitácora de muestreo de condiciones termo-higrométricas.

**HERRAMIENTA**



**Título:**

Bitácora de muestreo de condiciones termo-higrométricas

**Código:** PG-EB-08

**Fecha:** Diciembre , 2015

**Versión:** 00

**Elaboración:**

Eduardo Roldán Zapata

**Aprobación:**

**Aplicador (es):**

**Fecha de aplicación:**

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>HORA DE INICIO:</b>	
<b>HORA FINAL</b>	
<b>ALTURA DE MEDICIÓN</b>	



INFORMACIÓN DEL MUESTREO							
MEDICIÓN	TIEMPO (MIN)	TEMP. SECA (°C)	TEMP. HÚMEDA NATURAL (°C)	TEMP. GLOBO (°C)	%HR	TGBH <sub>E</sub> (°C)	VEL. AIRE (M/S)
0	Estab.10	-	-	-	-	-	
1							
2							
3							
4							
5							
OBSERVACIONES							

Fuente: Roldán, E. 2015.

La siguiente lista de verificación permite determinar el metabolismo del trabajador evaluado, además del tipo de vestido que el mismo utiliza

<b>POSICIÓN Y MOVIMIENTO DEL CUERPO</b>			
<b>ASPECTO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Sentado			
De pie			
Andando en terreno llano			
Andando en pendiente			
<b>TIPOS DE TRABAJO</b>			
<b>ASPECTO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Manual ligero			
Manual pesado			
Con un brazo: ligero			
Con un brazo: pesado			
Con ambos brazos: ligero			

Con ambos brazos: pesado			
Con el cuerpo: ligero			
Con el cuerpo: moderado			
Con el cuerpo: pesado			
Con el cuerpo: muy pesado			
<b>TIPO DE VESTIDO</b>			
<b>OBSERVACIONES</b>			

Fuente: Roldán, E. 2014.

## I. Apéndice 9. Entrevista hacia los colaboradores del proyecto eBridge

### HERRAMIENTA

**Título:**

Entrevista para determinar el nivel de percepción sobre conocimientos en materia de seguridad y salud laboral de los colaboradores del proyecto eBridge.

**Código:** PG-EB-09**Fecha:** Diciembre , 2015**Versión:** 00**Elaboración:**

Eduardo Roldán Zapata

**Aplicador (es):****Aprobación:****Fecha de aplicación:**

La siguiente entrevista tiene como finalidad conocer su conocimiento acerca de la seguridad y salud laboral, las respuestas son voluntarias, confidenciales y anónimas.

### INFORMACIÓN DEL COLABORADOR

**NOMBRE:****PUESTO:**

<b>ASPECTOS GENERALES</b>	
<b>PREGUNTA</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
<p>1. ¿Ha recibido capacitación en materia de seguridad e higiene laboral?</p> <p style="text-align: center;">SÍ ( )      NO ( )</p>	
<p>2. ¿Cree que la capacitación recibida fue la suficiente?</p> <p style="text-align: center;">SÍ ( )      NO ( )</p>	
<p>3. En qué temas ha recibido capacitación:</p> <p>____ Conceptos básicos.</p> <p>____ Uso del equipo de protección personal.</p> <p>____ Seguridad para trabajos en altura.</p> <p>____ Señalización de seguridad.</p> <p>Otros:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>4. En la siguiente escala, ¿cómo se siente en materia de seguridad e higiene laboral?</p> <p>Muy bien ( )    Bien ( )    Regular ( )    Mal ( )    Muy mal ( )</p>	

<p>5. ¿Cómo cree que influye tener conocimiento sobre seguridad e higiene laboral en las labores que realiza?</p> <p>Mucho ( ) Bastante ( ) Algo ( ) Poco( ) Nada ( )</p>	
<p>6. ¿Conoce los peligros a los que se enfrenta cuando realiza las inspecciones de campo?</p> <p>SÍ ( ) NO ( )</p>	
<p>7. ¿Conoce todas las medidas de seguridad en el uso de escaleras portátiles?</p> <p>SÍ ( ) NO ( )</p>	
<p>8. ¿Conoce las medidas de seguridad para evitar accidentes mientras se trabaja en altura?</p> <p>SÍ ( ) NO ( )</p>	
<p>9. ¿Qué tan importante es el uso del equipo de protección personal?</p> <p>Mucho ( ) Bastante ( ) Algo ( ) Poco( ) Nada ( )</p>	
<p>10. ¿Qué tan importante es tener una buena señalización en la zona de trabajo?</p> <p>Mucho ( ) Bastante ( ) Algo ( ) Poco( ) Nada ( )</p>	

Fuente: Roldán, E. 2015.

## J. Apéndice 10. Test de autoevaluación de conocimientos

**HERRAMIENTA**



<b>Título:</b>  Test de autoevaluación de conocimientos sobre seguridad y salud laboral para los colaboradores del proyecto eBridge.	<b>Código:</b> PG-EB-10  <b>Fecha:</b> Diciembre , 2015  <b>Versión:</b> 00
--	---

<b>Elaboración:</b>  Eduardo Roldán Zapata	<b>Aprobación:</b>
<b>Aplicador (es):</b>	<b>Fecha de aplicación:</b>

Lea con detenimiento cada una de las siguientes afirmaciones, cuando considere que la afirmación es falsa marque con una equis (X) en la casilla de falso (F), caso contrario maque la casilla de verdadero (V)

INFORMACIÓN DEL COLABORADOR	
<b>NOMBRE:</b>	
<b>PUESTO:</b>	

<b>TEMA: TRABAJOS EN ALTURA</b>		
<b>PREGUNTA</b>	<b>F</b>	<b>V</b>
1. Si debe anclarse o engancharse para efectuar trabajos en alturas, cualquier punto sirve, ya que se está enganchado.	X	
2. El punto de anclaje debe estar lo más lejano a usted.	X	
3. Se considera trabajo en alturas a partir de los 5 metros.	X	
4. Antes de realizar trabajos en altura es importante inspeccionar la zona de trabajo, llenar el permiso de trabajos en altura y solicitar la autorización respectiva.		X
5. Antes de empezar cualquier trabajo en alturas es importante señalar y delimitar la zona de trabajo.		X
6. Antes de colocarse el equipo de protección contra caídas no es necesario revisar el estado del mismo.	X	
7. Después de utilizar el equipo de protección contra caídas se puede dejar en cualquier lugar.	X	
8. Si el arnés es muy largo, es mejor hacerle nudos para ajustarlo al cuerpo y evitar balancearse en caso de caídas.	X	
9. Cuando se sube por una escalera se debe mantener siempre tres puntos de contactos con la escalera.		X



**TEMA: USO DE ESCALERAS PORTÁTILES**

1. No es necesario tener en cuenta que las escaleras portátiles cuenten con ensayos de seguridad.	X	
2. Se deben almacenar en un lugar ventilado.		X
3. Se deben almacenar horizontalmente.		X
4. El transporte manual se debe realizar de forma individual aunque la escalera sea muy larga y pesada.	X	
5. Se deben inspeccionar cada vez que se van a utilizar		X
6. No se deben inspeccionar ni limpiar la escalera una vez terminadas las labores.	X	
7. Se debe verificar que no existan cables eléctricos encima de la zona de trabajo.		X
8. Es necesario demarcar la zona de trabajo para evitar accidentes.		X
9. Se debe verificar que exista una relación de 4:1 o exista el ángulo de 75° entre la escalera y la pared.		X
10. Siempre se puede usar las escaleras sobre superficies resbalosas.	X	
11. Los zapatos con los que se labora pueden estar resbalosos, llenos de aceite o grasa mientras se utilice la escalera.	X	
12. Se puede subir una escalera tanto de espalda como de frente.	X	

13. No es necesario llevar un cinturón para colocar las herramientas siempre y cuando se siente seguro subiendo y bajando de la escalera.	X	
14. Es importante que exista una persona para sostener la escalera mientras se labora en la misma.		X
15. Las escaleras pueden utilizarse como pasarelas.	X	
16. Es importante que cuenten con protección contra resbalones.		X
<b>TEMA: MANEJO DE CARGAS</b>		
1. El peso máximo que debe ser transportado manualmente debe ser de 20 kg.		X
2. El lugar por donde se transportan las cargas puede estar libre de condiciones seguras.	X	
3. El material a ser transportando debe ser revisado para encontrar cualquier condición que provoque lesiones.		X
4. Si los objetos son muy largos, pero livianos pueden ser transportados por una sola persona.	X	
<b>TEMA: EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>		
1. Utilizar el equipo de protección personal equivocado, o usarlo de manera inadecuada, es un peligro		X
2. Es responsabilidad del jefe superior si usted utilice o no el equipo de protección personal.	X	
3. Tanto el equipo de protección homologado con el que no lo está es efectivo ante un evento no esperado.	X	

4. El mantenimiento del equipo de protección personal consiste en limpiar el mismo al terminar la jornada laboral.	X	
5. La capacitación para el uso correcto de los equipos de protección personal es la base para su buen uso.		X

Fuente: Roldán, E. 2015.

## K. Apéndice 11. Recopilación de información por criterio de experto

**HERRAMIENTA**



**Título:**

Recopilación de información a partir del criterio de experto.

**Código:** PG-EB-11

**Fecha:** Diciembre , 2015

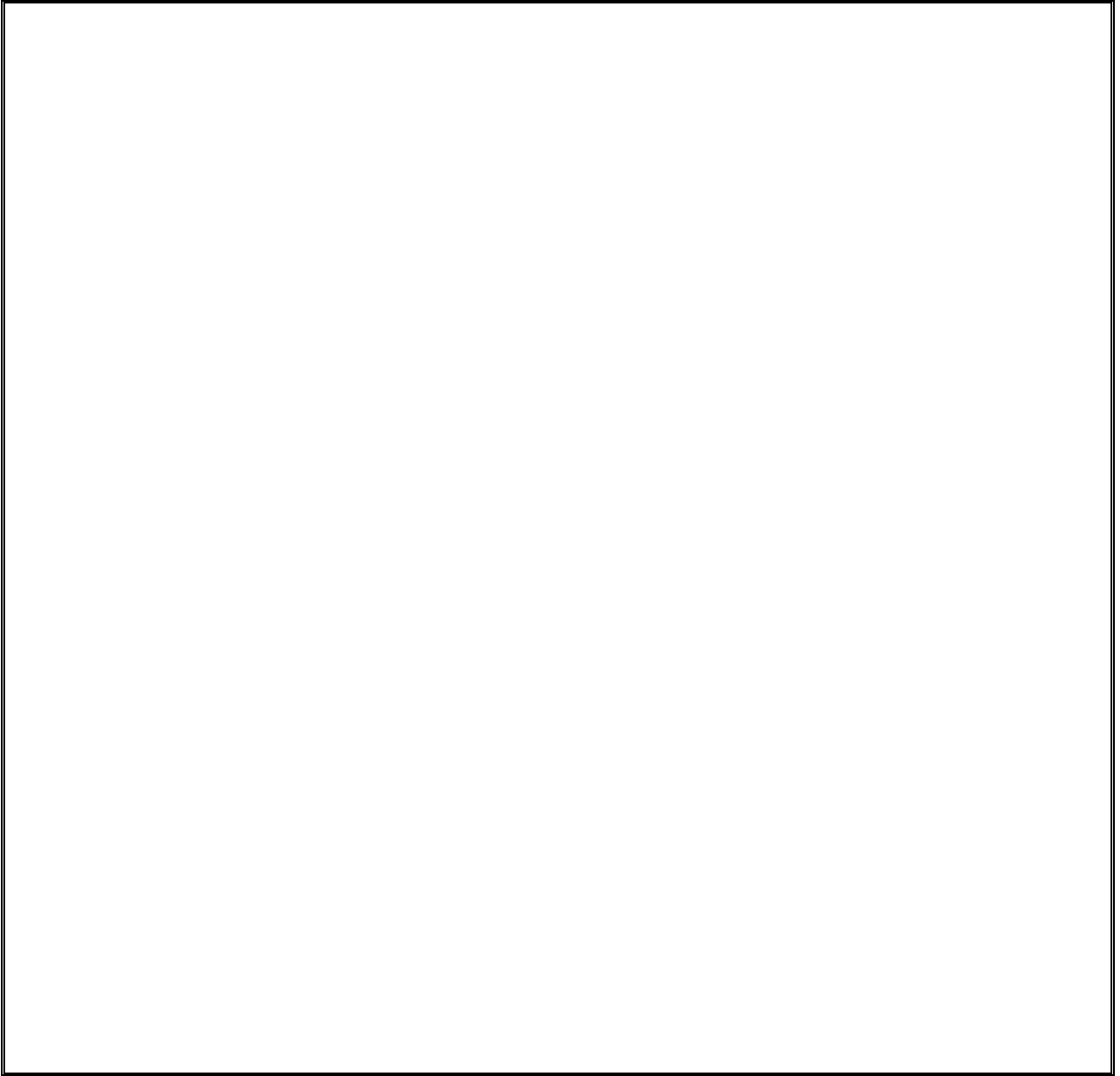
**Versión:** 00

**Elaboración:**

Eduardo Roldán Zapata

**Aprobación:**

<b>FECHA:</b>	<b>EXPERTO:</b>
<b>TEMA (S):</b>	
<b>RECOPIACIÓN</b>	



Fuente: Roldán, E. 2015.

L. Apéndice 12. Modelo de matriz de estructura de desglose del trabajo

**HERRAMIENTA**



<p><b>Título:</b></p> <p>Estructura de desglose del trabajo para el programa de prevención de riesgos operacionales del proyecto eBridge.</p>	<p><b>Código:</b> PG-EB-12</p> <p><b>Fecha:</b> Diciembre , 2015</p> <p><b>Versión:</b> 00</p>
---	--

<p><b>Elaboración:</b></p> <p>Eduardo Roldán Zapata</p>	<p><b>Aprobación:</b></p>
---	---------------------------

EDT	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIEGOS OPERACIONALES PARA EL PROYECTO EBRIDGE
1.1	Entregable 1
1.1.1	Actividad
1.1.1.1	Tarea
1.1.1.2	Tarea

1.2	Entregable 2
1.2.1	Actividad
1.2.1.1	Tarea
1.2.1.2	Tarea
1.2.1.3	Tarea

Fuente: Roldán, E. 2015.

**M. Apéndice 13. Modelo de matriz de involucrados del programa**

**HERRAMIENTA**



<p><b>Título:</b></p> <p>Matriz de involucrados del Programa de prevención de riesgos operacionales del proyecto eBridge.</p>	<p><b>Código:</b> PG-EB-13</p> <p><b>Fecha:</b> Diciembre , 2015</p> <p><b>Versión:</b> 00</p>
---	--

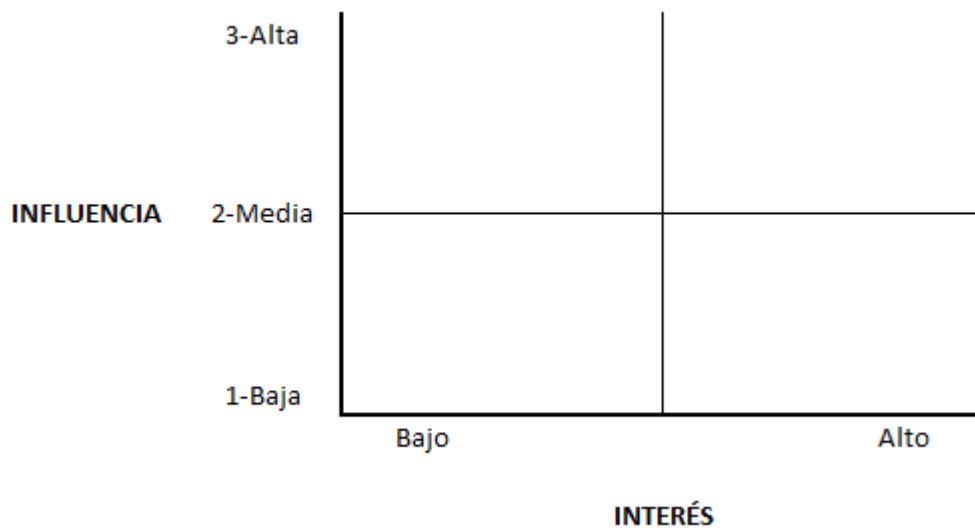
<p><b>Elaboración:</b></p> <p>Eduardo Roldán Zapata</p>	<p><b>Aprobación:</b></p>
---	---------------------------

INVOL	CLAVE	CLASIF	ROL	OBJ	NIVEL DE INFLUENCIA	NIVEL DE INTERÉS	FUENTES DE INFORMACIÓN




**LEYENDA**

El siguiente gráfico se utiliza para determinar la influencia y el interés de cada uno de los involucrados del Programa de prevención de riesgos operacionales del proyecto eBridge.



Fuente: Roldán, E. 2015.

N. Apéndice 14. Modelo de matriz de asignación de responsabilidades

**HERRAMIENTA**



<p><b>Título:</b></p> <p>Matriz de asignación de responsabilidades para el Programa de prevención de riesgos operacionales del proyecto eBridge.</p>	<p><b>Código:</b> PG-EB-14</p> <p><b>Fecha:</b> Diciembre , 2015</p> <p><b>Versión:</b> 00</p>
--	--

<p><b>Elaboración:</b></p> <p>Eduardo Roldán Zapata</p>	<p><b>Aprobación:</b></p>
---	---------------------------

ACTIVIDADES	INVOLUCRADOS							

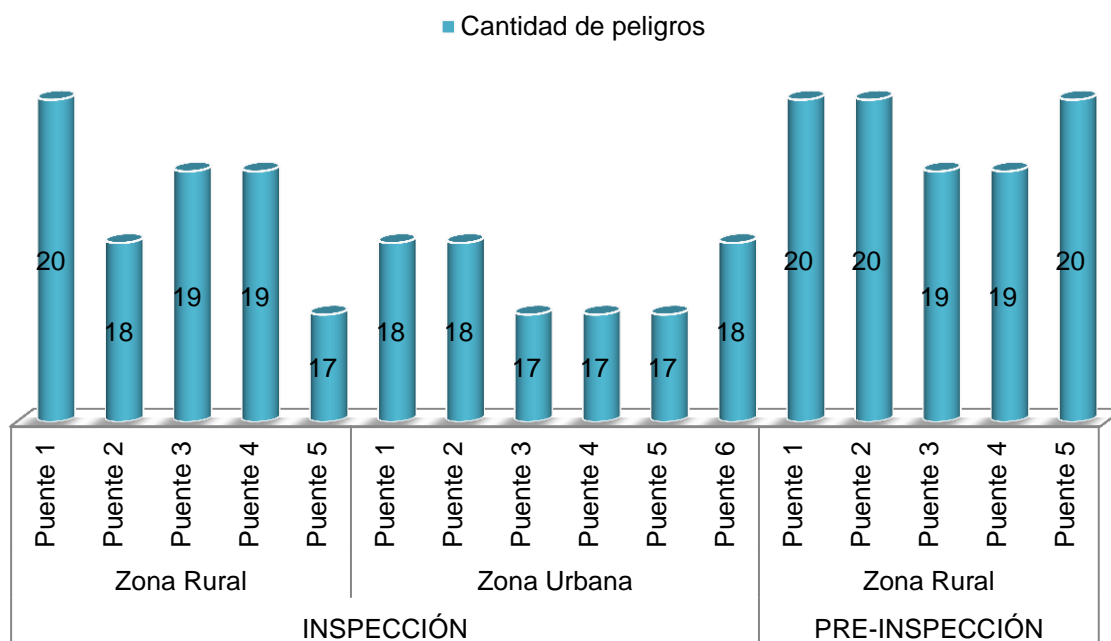
<b>LEYENDA</b>								
R: Responsable								
A: Autoriza								
A: Aprueba								
	P: Participa							
	C: Consulta							
	I: Informa							

Fuente: Roldán, E. 2015.

## A. Apéndice 15: Gráficos de información sobre identificación de peligros.

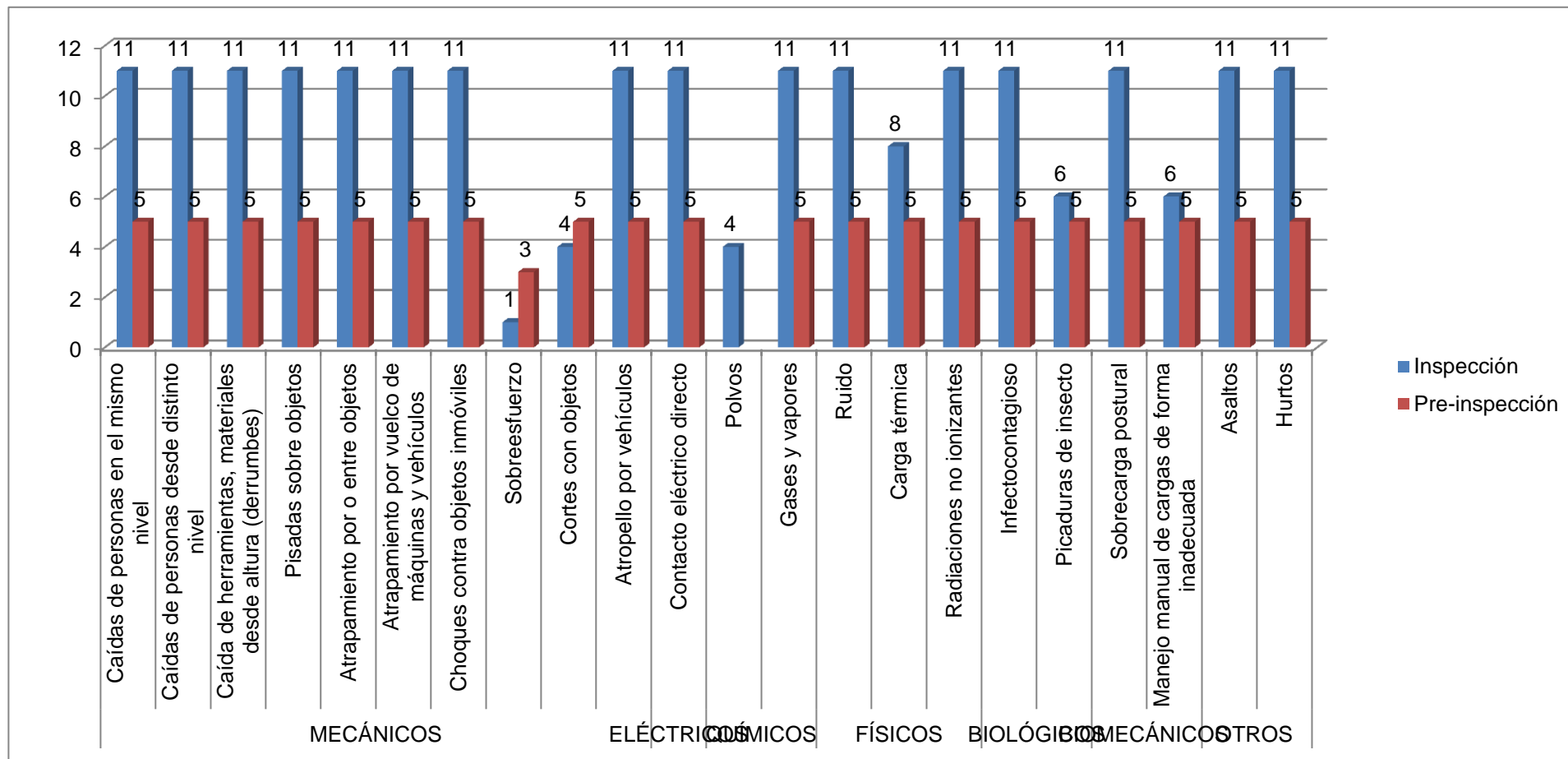
El siguiente gráfico muestra de forma general, la cantidad de peligros por puente, presentes en las actividades de pre-inspección e inspección, las cuales están divididas en zona rural y urbana.

Gráfico IX-1: Cantidad de peligros existentes por puente durante la pre-inspección e inspección.



Fuente: Roldán, E. 2015.

Gráfico IX-2: Cantidad de puentes que poseen el peligro durante inspección.



Fuente: Roldán, E. 2015.

**O. Apéndice 16: Riesgos asociados a las actividades de pre-inspección e inspección de campo.**

Cuadro IX-4: Riesgos asociados a las actividades de pre-inspección e inspección de campo.

ACTIVIDAD	OPERACIÓN	TAREA	RIESGOS ASOCIADOS	FACTOR DE RIESGO/CAUSAS
1.Pre-inspección/ Inspección	1.1Preparación de la zona de trabajo	1.1.1Colocación de señales de aviso	Caídas al mismo nivel	Terreno resbaloso
			Caídas a distinto nivel	Desnivel por presencia de puente
			Caída de objetos por manipulación	Distracción Cansancio
			Caída de objetos desprendidos	Presencia de árboles cercanos a la zona de trabajo
			Pisadas sobre objetos	Objetos por donde se transita
			Choque contra objetos inmóviles	Barandas sueltas,
			Golpes por objetos o herramientas	Ocasionados por las señales
			Contactos eléctricos directos	Caída de alumbrado público
			Atrapamiento por vuelco de vehículos	Vuelco de vehículos por accidente
			Atropellos o golpes por vehículos	Vehículos transitan por la vía
			Exposición a contaminantes químicos	Gases de los escapes de automóviles
			Ruido	Proveniente de

				vehículos
			Radiaciones no ionizantes	Radiación solar
			Manejo de cargas	Manejo inadecuado de las señales
			Asalto	Zonas peligrosas
	1.2 Inspección de superestructura	1.2.1 Toma de medidas del puente y fotos	Caídas al mismo nivel	Terreno resbaloso
			Caídas a distinto nivel	Desnivel por presencia de puente
			Caída de objetos por manipulación	Distracción Cansancio
			Caída de objetos desprendidos	Presencia de árboles cercanos a la zona de trabajo
			Pisadas sobre objetos	Objetos por donde se transita
			Choque contra objetos inmóviles	Barandas sueltas y en mal estado
			Golpes por objetos o herramientas	
			Contactos eléctricos directos	Caída de alumbrado público
			Atrapamiento por vuelco de vehículos	Vuelco de vehículos por accidente
			Atropellos o golpes por vehículos	Vehículos transitan por la vía
			Exposición a contaminantes químicos	Gases de los escapes de automóviles
Ruido	Proveniente de vehículos			

			Radiaciones no ionizantes	Radiación solar
			Asalto	Zonas peligrosas
	1.3 Descenso a parte inferior del puente		Caídas a distinto nivel	Terreno para descender es inestable
			Caída de objetos por manipulación	
			Caída de objetos desprendidos	Desprendimiento de partes del puente o terreno aledaño
			Pisadas sobre objetos	Presencia de basura en los accesos a la parte inferior del puente
			Choque contra objetos inmóviles	
			Golpes por objetos o herramientas	
			Cortes con objetos	Uso de machete para quitar maleza.
			Atrapamiento por objetos	
			Atrapamiento por vuelco de vehículos	Accidente de tránsito
			Ruido	Proveniente de los vehículos
			Radiaciones no ionizantes	Radiación solar
			Esfuerzo	Pendientes pronunciadas
			Asalto	Zonas peligrosas



			Hurto	Descuido de artículos
			Manejo de cargas	Manejo inadecuado de la escalera
	1.4 Inspección de la subestructura	1.4.1 Toma de medidas del puente y fotos	Caídas al mismo nivel	Terreno inestable
			Caídas a distinto nivel	al usar la escalera
			Caída de objetos por manipulación	
			Caída de objetos desprendidos	Objetos provenientes de la estructura del puente o de la parte superior del mismo
			Pisadas sobre objetos	Terreno rocoso, presencia de escombros.
			Choque contra objetos inmóviles	
			Golpes por objetos o herramientas	
			Atrapamiento por objetos	
			Atrapamiento por vuelco de vehículos	
			Exposición a agentes biológicos	Agua de río contaminada
			Ruido	Proveniente del río y los vehículos
			Radiaciones no ionizantes	Radiación solar
			Manejo de cargas	

			Asalto	Zonas peligrosas
			Hurto	Descuido de artículos
			Ahogamiento	Caída al río o por cabeza de agua
	1.5 Ascenso a parte superior del puente		Caídas a distinto nivel	Terreno para ascender es inestable
			Caída de objetos por manipulación	
			Caída de objetos desprendidos	Desprendimiento de partes del puente o terreno aledaño
			Pisadas sobre objetos	Presencia de basura en los accesos a la parte inferior del puente
			Choque contra objetos inmóviles	
			Golpes por objetos o herramientas	
			Cortes con objetos	Uso de machete para quitar maleza.
			Atrapamiento por objetos	
			Atrapamiento por vuelco de vehículos	Accidente de tránsito
			Ruido	Proveniente de los vehículos
			Radiaciones no ionizantes	Radiación solar
			Esfuerzo	Pendientes

				pronunciadas
			Manejo de cargas	Manejo inadecuado de la escalera
			Asalto	Zonas peligrosas
			Hurto	Descuido de artículos

Fuente: Roldán, E. 2015.

**P. Apéndice 17: AMFE para las labores de pre-inspección e inspección de campo.**

Cuadro IX-5: Análisis modal de fallos y efectos

OPERACIÓN	MODO DE FALLO	EFECTOS DEL FALLO	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE CONTROL	Frecuencia	Gravedad	Detección	NPR
Preparación de la zona de trabajo	Caídas al mismo nivel	Golpes Escoriaciones	Terreno resbalosos e inestable	Ninguna	5 (Moderada)	8 (Alta)	10 (Improbable)	400
Inspección de superestructura								
Inspección de la subestructura								
Preparación de la zona de trabajo	Caídas a distinto nivel	Golpes Escoriaciones Pérdidas de miembros Muerte	Presencia de desnivel en el terreno	Ninguna	3 (Baja)	10 (Muy alta)	10 (Improbable)	300
Inspección de superestructura								
Descenso a parte inferior del puente								
Inspección de la subestructura								
Ascenso a parte superior del puente								
Preparación de la zona de trabajo	Caída de objetos por manipulación	Golpes Cortes Daño de herramientas y equipos	Distracción Mal manejo de herramientas Dejar equipo en el suelo	Ninguna	3 (Baja)	8 (Alta)	10 (Improbable)	240
Inspección de superestructura								
Descenso a parte inferior del puente								
Inspección de la subestructura								
Ascenso a parte superior del puente								

Preparación de la zona de trabajo	Caída de objetos desprendidos	Golpes Cortes Atrapamientos Muerte	Presencia de árboles cercanos a la zona de trabajo Desprendimiento de partes del puente o terreno aledaño	Ninguna	3 (Baja)	10 (Muy alta)	10 (Improbable)	300
Inspección de superestructura								
Descenso a parte inferior del puente								
Inspección de la subestructura								
Ascenso a parte superior del puente								
Preparación de la zona de trabajo	Pisadas sobre objetos	Golpes Cortes Caídas Fracturas	Presencia de basura, escombros y rocas en los accesos al puente	Ninguna	10 (Muy alta)	8 (Alta)	4 (Mediana)	320
Inspección de superestructura								
Descenso a parte inferior del puente								
Inspección de la subestructura								
Ascenso a parte superior del puente								
Preparación de la zona de trabajo	Choque contra objetos inmóviles	Golpes Escoriaciones	Distracción Partes del puente expuestas o en mal estado	Ninguna	3 (Baja)	8 (Alta)	1 (Alta)	24
Inspección de superestructura								
Descenso a parte inferior del puente								
Inspección de la subestructura								
Ascenso a parte superior del puente								

Preparación de la zona de trabajo	Golpes por objetos o herramientas	Golpes Escoriaciones Cortaduras	Distracción Uso inadecuado de las herramientas Mal manejo de cargas	Ninguna	3 (Baja)	8 (Alta)	1 (Alta)	24
Inspección de superestructura								
Descenso a parte inferior del puente								
Inspección de la subestructura								
Ascenso a parte superior del puente	Cortes con objetos	Cortes Amputaciones Muerte	Uso inadecuado del machete	Ninguna	2 (Baja)	10 (Muy alta)	10 (Improbable)	200
Inspección de superestructura								
Descenso a parte inferior del puente								
Ascenso a parte superior del puente	Atrapamiento por objetos	Golpes Cortes Amputaciones Muerte	Caía de puente o partes del mismo	Ninguna	2 (Baja)	10 (Muy alta)	10 (Improbable)	200
Descenso a parte inferior del puente								
Inspección de la subestructura								
Ascenso a parte superior del puente	Contactos eléctricos directos	Electrocución Amputaciones Muerte	Presencia de alumbrado público	Ninguna	3 (Baja)	10 (Muy alta)	10 (Improbable)	300
Preparación de la zona de trabajo								
Inspección de superestructura	Atrapamiento por vuelco de vehículos	Heridas Gopes Amputaciones Muerte	Accidentes de tránsito	Ninguna	Moderada (4)	10 (Muy alta)	10 (Improbable)	400
Preparación de la zona de trabajo								
Inspección de superestructura								
Descenso a parte inferior del puente								
Inspección de la subestructura								
Ascenso a parte superior del puente								

Preparación de la zona de trabajo	Atropellos o golpes por vehículos	Heridas Gopes Amputaciones Muerte	Accidentes de tránsito Imprudencia por parte de los trabajadores Distracciones	Ninguna	Alta (8)	10 (Muy alta)	10 (Muy alta)	10 (Improbable)	800
Inspección de superestructura									
Preparación de la zona de trabajo	Exposición a contaminantes químicos	Enfermedades pulmonares	Gases y humos de escape de vehículo	Ninguna	10 (Muy alta)	10 (Muy alta)	1 (Alta)	100	
Inspección de superestructura									
Inspección de la subestructura	Exposición a contaminantes biológicos	Contagio de virus, hongos y bacterias Enfermedades gástricas	Agua de río contaminada Picadura de insectos	Ninguna	10 (Muy alta)	10 (Muy alta)	1 (Alta)	100	
Preparación de la zona de trabajo									
Inspección de superestructura	Ruido	Dificultad de comunicación Falta de concentración Estrés Cansancio mental	Ruido ambiente proveniente del río Ruido de los vehículos	Ninguna	10 (Muy alta)	8 (Alta)	1 (Alta)	80	
Descenso a parte inferior del puente									
Inspección de la subestructura									
Ascenso a parte superior del puente									
Preparación de la zona de trabajo									
Inspección de superestructura	Radiaciones no ionizantes	Cáncer de piel	Exposición a radiación solar	Uso de bloqueador solar	10 (Muy alta)	8 (Alta)	1 (Alta)	80	
Descenso a parte inferior del puente									
Inspección de la subestructura									
Ascenso a parte superior del puente									
Preparación de la zona de trabajo									

Preparación de la zona de trabajo	Manejo cargas	Lesiones Golpes	Manejo inadecuado de cargas	Ninguna	Moderada (6)	8 (Alta)	1 (Alta)	48
Descenso a parte inferior del puente								
Inspección de la subestructura								
Ascenso a parte superior del puente								
Inspección de la subestructura	Ahogamiento	Muerte	Colaboradores laboran a horilla del río	Ninguna	10 (Muy alta)	10 (Muy alta)	10 (Improbable)	1000
Descenso a parte inferior del puente	Sobreesfuerzo	Desmayos Cansancio Falta de concentración	Desnivel para acceder puente	Ninguna	Moderada (6)	8 (Alta)	1 (Alta)	48
Ascenso a parte superior del puente								
Preparación de la zona de trabajo	Asaltos	Perdidas de herramienta y equipos Pérdida de dinero Heridas Muerte	Presencia de barrios conflictivos	Ninguna	3 (Baja)	8 (Alta)	10 (Improbable)	240
Inspección de superestructura								
Descenso a parte inferior del puente								
Inspección de la subestructura								
Ascenso a parte superior del puente								
Descenso a parte inferior del puente	Hurto	Perdidas de herramienta, equipos, dinero y artículos personales	Descuido de pertenencias	Ninguna	3 (Baja)	Moderada (6)	10 (Improbable)	180
Inspección de la subestructura								
Ascenso a parte superior del puente								

Fuente: Roldán, E. 2015.



**Q. Apéndice 18: Lista de verificación de cumplimiento de responsabilidades**

**HERRAMIENTA**



<p><b>Título:</b></p> <p>Lista de verificación de cumplimiento de responsabilidades del programa de prevención de riesgos operacionales</p>	<p><b>Código:</b> PG-EB-15</p> <p><b>Fecha:</b> Diciembre , 2015</p> <p><b>Versión:</b> 00</p>
---	--

<p><b>Elaboración:</b></p> <p>Eduardo Roldán Zapata</p>	<p><b>Aprobación:</b></p>
---	---------------------------

RESPONSABILIDAD	CUMPLIMIENTO				OBSERVACIONES
	SÍ	NO	NA	EN PROCESO	
¿Se aprobó el PPRO?					
¿Se presentó y capacitó a los involucrados del PPRO para la implementación del mismo?					
¿Se aprobó el presupuesto necesario para la puesta en marcha del PPRO?					

¿Se dotó de tiempo para implementar el programa y las capacitaciones?					
¿Se guió la implementación del PPRO en el Proyecto eBridge?					
¿Se Incentivó a los trabajadores a cumplir las acciones planteadas en el PPRO y promover la prevención de peligros?					
¿Se puso en práctica lo estipulado en los instructivos de trabajo seguro establecidos en el PPRO?					
¿Se han reportado condiciones inseguras que se presenten en las áreas de trabajo?					
¿Se controla el uso del equipo de protección personal?					
¿Se utiliza el equipo de protección personal dotado por eBridge?					
¿Se capacitó a los trabajadores en los temas estipulados en el PPRO?					
¿Se supervisan la ejecución de las actividades del PPRO?					
¿Se han ejecutado el procedimiento para la evaluación del PPRO y control de resultados?					
¿Se han establecido las oportunidades de mejora para el programa?					
¿Se han revisado los contenidos del PPRO?					
¿Se han verificado la existencia de nuevos procesos o cambios en los existentes?					

¿Se ha realizado las modificaciones requeridas en el PPRO?					
--	--	--	--	--	--

Fuente: Roldán, E. 2015.

R. Apéndice 19: Formato de lista de verificación de cumplimiento de controles establecidos en el programa

**HERRAMIENTA**



<p><b>Título:</b></p> <p>Formato de lista de verificación de cumplimiento de controles establecidos en el programa de prevención de riesgos operacionales.</p>	<p><b>Código:</b> PG-EB-16</p> <p><b>Fecha:</b> Diciembre , 2015</p> <p><b>Versión:</b> 00</p>
--	--

<p><b>Elaboración:</b></p> <p>Eduardo Roldán Zapata</p>	<p><b>Aprobación:</b></p>
---	---------------------------

CONTROL	CUMPLIMIENTO				OBSERVACIONES
	SÍ	NO	NA	EN PROCESO	


Fuente: Roldán, E. 2015.

## S. Apéndice 20: Lista de verificación de efectividad de capacitación

**HERRAMIENTA**



<p><b>Título:</b></p> <p>Lista de verificación de efectividad de capacitación</p>	<p><b>Código:</b> PG-EB-17</p> <p><b>Fecha:</b> Diciembre , 2015</p> <p><b>Versión:</b> 00</p>
---	--

<p><b>Elaboración:</b></p> <p>Eduardo Roldán Zapata</p>	<p><b>Aprobación:</b></p>
---	---------------------------

TEMA: USO DE CORRECTO DE ESCALERAS PORTÁTILES				
ÍTEM	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	SÍ	NO	NA	
¿Se utilizan bolsas para portar herramientas?				
¿El trabajador busca ayuda para transportar la escalera?				

¿Se inspecciona la escalera cada vez que se usa?				
¿Se revisa que el área alrededor, sobre, o debajo de la escalera esté libre de peligros que pueden causar resbalones o tropezones?				
¿Se verifica que exista una relación de 4:1 o exista el ángulo de 75° entre la escalera y la pared?				
¿Se usan en superficies estables o son aseguradas de manera que no puedan ser desplazadas?				
¿No son usadas en superficies resbalosas a menos que estén bien aseguradas o tengan protección para resbalones en las bases?				
¿Utiliza zapatos que no tenga suelas resbalosas, están libres de lodo, aceite y cualquier material resbaloso?				
¿Sube la escalera de frente, con la cadera recta en relación a los peldaños?				
¿Sube teniendo mínimo tres puntos de apoyo en la escalera?				
¿Sostiene la escalera con una mano y trabaja con la otra?				

¿No intentar alcanzar más allá de nuestras posibilidades?				
¿La parte superior de las escaleras la coloca de manera que los dos largueros tengan igual soporte?				
¿Las escaleras no son movidas, substituidas, o extendidas cuando están siendo usadas?				
¿No se utilizan los tres últimos escalones?				
¿Existe una persona que sostiene la escalera mientras se trabaja?				
¿Las escaleras son usadas únicamente para el propósito para el que son designadas?				
¿Se inspeccionan y limpian una vez terminadas las labores?				

Fuente: Roldán, E. 2015.



**TEMA: MANEJO MANUAL DE CARGAS**

ÍTEM	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	SI	NO	NA	
¿Los hombres manejan cargas con un peso menor o igual a los 20 kg?				
¿Las mujeres manejan cargas con un peso menor o igual a los 15 kg?				
¿Se examina la carga antes de manipularla?				
¿Los lugares por donde se transportan las cargas están libres de condiciones inseguras?				
¿Se revisan los materiales a transportar para descubrir astillas, bordes ásperos, nudos y superficies irregulares o resbaladizas?				
¿Se utilizan las agarraderas, asas, tenazas?				
¿Se verifica que el objeto quede firme al ser colocado en el soporte?				
Cuando se manipula un objeto entre dos personas: ¿Se ajusta el peso para que viaje equilibrado?				

¿Existe una posición correcta de los pies?				
¿Existe una posición correcta de la espalda?				
¿Los brazos se encuentran pegados al cuerpo?				
¿Existe un agarre palmar?				
¿La posición de la barbilla es metida?				

Fuente: Roldán, E. 2015.

TEMA: USO DE CORRECTO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL				
ÍTEM	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	SI	NO	NA	
¿El trabajador revisa el equipo de protección personal antes de utilizarlo?				
¿Utiliza correctamente el EPP según las tareas que ejecuta?				
¿Inspecciona el EPP una vez terminadas las labores?				
¿Se brinda el mantenimiento respectivo después de las labores de campo?				

Fuente: Roldán, E. 2015.

TEMA: USO DE HERRAMIENTAS MANUALES				
ÍTEM	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	SI	NO	NA	
¿El colaborador elige la herramienta correcta de acuerdo al trabajo que debe ejecutar?				
¿Transporta las herramientas con las fundas correspondientes?				
¿Inspecciona las herramientas antes de utilizarlas?				
¿No deja las herramientas en el piso?				
¿Evita el uso de la herramienta dirigida hacia a alguna parte del cuerpo?				
¿Elimina la suciedad de las herramientas y de las manos antes de usarlas?				

Fuente: Roldán, E. 2015.