

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): MARLON APELLIDOS: CHIA HERNÁNDEZ

NOMBRE(S): SERGIO ANDRÉS APELLIDOS: HERNÁNDEZ RIOBO

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): CIRO ALFONSO APELLIDOS: MELO PABÓN

NOMBRE(S): CARMEN TERESA APELLIDOS: MEDRANO LINDARTE

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): “PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)”

RESUMEN:

El presente proyecto combina metodologías del PMI y del Lean Construction mediante el diagnóstico administrativo y el seguimiento de procesos operativos de una empresa del sector construcción, con la finalidad de realizar propuestas de mejora que permitan estandarizar procesos para lograr una optimización administrativa y operativa.

PALABRAS CLAVES: Grados de madurez, PMI, Lean Construction, Productividad, Factores de afectación.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 420 PLANOS: NO ILUSTRACIONES: NO CD ROOM: NO

Copia No Controlada

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE
PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA
FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)

MARLON CHIA HERNÁNDEZ
SERGIO ANDRÉS HERNÁNDEZ RIOBÓ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA CIVIL

2020

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE
PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA
FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)

MARLON CHIA HERNÁNDEZ

SERGIO ANDRÉS HERNÁNDEZ RIOBÓ

Director:

CIRO ALFONSO MELO PABÓN

Codirector:

CARMEN TERESA MEDRANO LINDARTE

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA CIVIL

2020

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 27 DE MAYO DE 2020 HORA: 10:00 a. m.

LUGAR: VIDEO CONFERENCIA GOOGLE MEET

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

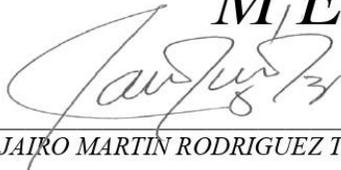
TITULO: "PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI SAS., APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)".

JURADOS: ING. JAIRO MARTIN RODRIGUEZ TENJO
ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ

DIRECTOR: INGENIERO CIRO ALFONSO MELO PABON
CODIRECTOR: INGENIERA CARMEN TERESA MEDRANO LINDARTE

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
MARLON CHIA HERNANDEZ	1112398	4,6	CUATRO, SEIS
SERGIO ANDRES HERNANDEZ RIOBO	1112415	4,6	CUATRO, SEIS

MERITORIA



ING. JAIRO MARTIN RODRIGUEZ TENJO



ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ



Vo. Bo.

JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M



Vigilada Mineducación

GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS



CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Cúcuta,

Señores

BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS

Ciudad

Cordial saludo:

Marlon Chia Hernández y Sergio Andrés Hernández Riobó, identificado(s) respectivamente con la C.C. N° 1090499148 de Cúcuta y la C.C. N° 1090516432 de Cúcuta, autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado “PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)” presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar al título de Ingeniero Civil; autorizo(amos) a la biblioteca de la Universidad Francisco de Paula Santander, Eduardo Cote Lamus, para que con fines académicos, muestre a la comunidad en general a la producción intelectual de esta institución educativa, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en la página web de la Biblioteca Eduardo Cote Lamus y en las redes de información del país y el exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Francisco de Paula Santander.
- Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet etc.; y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la ley 1982 y el artículo 11 de la decisión andina 351 de 1993, que establece que “**Los derechos morales del trabajo son propiedad de los autores**”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Marlon Chia Hernández
C.C 1090499148

Sergio Andrés Hernández Riobó
C.C 1090516432

Agradecimientos

En primera instancia a Dios por el amor incondicional que nos brinda, por la salud que nos da y por las bendiciones que siempre recibimos de su parte, gracias.

A nuestras familias por ser fuente de apoyo y fortaleza en todos nuestros años de vida, gracias.

A nuestros padres que han luchado siempre por nuestra formación personal y profesional y han sido fuente de ese amor verdadero para nuestras vidas, gracias.

A los docentes que con sus conocimientos nos acompañaron a lo largo de este camino de formación como Ingenieros Civiles y muy especialmente a los Ingenieros **Ciro Alfonso Melo** y **Carmen Teresa Medrano** por brindarnos su acompañamiento en la realización del presente proyecto, gracias.

A la empresa **CMI S.A.S.**, a sus directivos y trabajadores por abrirnos las puertas y recibirnos atentamente en todo lo realizado, gracias.

Contenido

Introducción	29
1. Problema	31
1.1. Título	31
1.2. Planteamiento del problema	31
1.3. Formulación del problema	32
1.4. Objetivos	32
1.4.1. Objetivo general.	32
1.4.2. Objetivos específicos.	33
1.5. Justificación	33
1.6. Alcances y limitaciones	34
1.6.1. Alcances.	34
1.6.2. Limitaciones.	35
1.7. Delimitaciones	36
1.7.1. Delimitación espacial.	36
1.7.2. Delimitación temporal.	38
1.7.3. Delimitación conceptual.	38
2. Marco referencial	39
2.1. Antecedentes y estado del arte	39
2.1.1. Antecedentes bibliográficos nacionales.	39
2.1.2. Antecedentes bibliográficos internacionales.	41
2.2. Marco teórico	43
2.2.1. Lean Construction.	43

2.2.2. Dirección de proyectos.	43
2.2.3. Teoría del consumo y rendimiento de mano de obra.	44
2.2.4. Modelos de madurez.	45
2.2.4.1. COBIT 4.1.	46
2.2.4.2. OPM3.	48
2.2.4.3. Norma técnica colombiana NTC ISO 21500.	51
2.3. Marco conceptual	52
2.3.1. Carta de balance.	52
2.3.2. Pérdidas.	52
2.3.3. Rendimiento.	52
2.3.4. Rendimiento de mano de obra.	52
2.3.5. Productividad.	53
2.3.5.1. Trabajo productivo.	53
2.3.5.2. Trabajo contributivo.	53
2.3.5.3. Trabajo no contributivo.	53
2.3.6. Ciclo de vida de un proyecto.	54
2.3.7. Fases del proyecto en el ciclo de vida de un proyecto.	54
2.3.8. Procesos en la administración de proyectos.	56
2.3.9. Áreas del conocimiento de la administración de proyectos.	57
2.3.10. La metodología de las 5s.	58
2.3.11. Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra.	59
2.3.11.1. Economía general.	60
2.3.11.2. Clima.	61

2.3.11.3. Actividad.	61
2.3.11.4. Equipamiento.	62
2.3.11.5. Supervisión.	62
2.3.11.6. Trabajador.	63
2.3.11.7. Laborales.	63
2.4. Marco contextual	64
2.4.1. Descripción de la empresa.	64
2.4.2. Descripción de los proyectos de la empresa.	65
2.4.3. Descripción del proyecto “Coliseo Instituto Técnico Mario Pezzoti Lemus”.	65
2.5. Marco legal	67
2.5.1. Acuerdo N.º 065, UFPS.	67
2.5.2. Norma colombiana de Construcciones Sismo Resistentes (NSR-10), Capítulo F.	68
2.5.3. Norma Técnica Colombiana, NTC 5832.	68
2.5.4. Norma Técnica Colombiana, NTC ISO 21500.	68
2.5.5. Convenio interinstitucional de consultoría científico tecnológica entre la Universidad Francisco de Paula Santander y Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral.	68
3. Diseño metodológico	70
3.1. Tipo de investigación	70
3.1.1. Investigación según el propósito.	70
3.1.2. Investigación según el nivel.	70
3.2. Población y muestra	70
3.2.1. Población.	70
3.2.2. Muestra.	71

3.3. Instrumentos para la recolección de información	71
3.3.1. Técnicas.	71
3.3.2. Instrumentos de fuentes primarias.	72
3.3.2.1. Carta de balance.	72
3.3.2.2. Formato para el cálculo de consumos.	79
3.3.2.3. Encuesta como instrumento de recolección de información para los grados de madurez.	81
3.3.2.3.1. Estructura de la encuesta.	81
3.3.3. Instrumentos de fuentes secundarias.	88
3.4. Técnicas de análisis y procesamiento de datos	88
3.4.1. Planteamientos metodológicos de la herramienta carta de balance.	88
3.4.1.1. Identificación de rubros críticos.	88
3.4.1.2. Diagrama del flujo de procesos.	88
3.4.1.3. Indicadores a obtener.	89
3.4.1.4. Tipo y cantidad de datos por medir.	89
3.4.1.5. Recolección de la información.	89
3.4.1.6. Análisis de resultados.	90
3.4.2. Planteamientos metodológicos para la caracterización de los factores de afectación.	90
3.4.2.1. Selección de las actividades a medir.	91
3.4.2.2. Tipo y cantidad de datos a medir.	91
3.4.2.3. Criterios de evaluación.	92
3.4.2.4. Recopilación y análisis de la información.	93
3.4.3. Planteamientos para la determinación de los consumos y rendimientos.	94

3.4.4. Planteamiento metodológico para hallar los grados de madurez.	95
3.4.4.1. Sección generalidades y sección 1 – Datos generales.	95
3.4.4.2. Sección 2 – Datos Organizacionales.	97
3.4.4.3. Sección 3 – Normas ISO.	97
3.4.4.4. Sección 4 – Habilitadores o facilitadores organizacionales.	98
3.4.4.5. Sección 5 – Procesos de gestión de proyectos.	103
3.5. Fases y actividades específicas del proyecto	112
3.5.1. Fase 1.	112
3.5.2. Fase 2.	112
3.5.3. Fase 3.	113
4. Desarrollo del proyecto	114
4.1. Diagnóstico de la productividad de las cuadrillas de trabajo en la planta operativa	114
4.1.1. Metodologías planteadas para el diagnóstico.	114
4.1.2. Desarrollo metodológico de la herramienta carta de balance.	114
4.1.2.1. Identificación de rubros críticos.	114
4.1.2.2. Diagrama de flujo de los procesos.	117
4.1.2.3. Indicadores a obtener.	119
4.1.2.3.1. Actividades principales de cerchas.	119
4.1.2.4. Tipo y cantidad de datos por medir.	121
4.1.2.4.1. Tamaño muestral para cerchas semielípticas.	125
4.1.2.4.2. Tamaño muestral para cerchas angulares.	125
4.1.2.5. Recolección de información.	126
4.1.3. Resultados y análisis de la medición de la productividad.	126

4.1.3.1. Resultados de la productividad de la mano de obra en cerchas semielípticas.	126
4.1.3.1.1. Productividad en el armado de la estructura.	126
4.1.3.1.2. Determinación del error real del muestreo.	128
4.1.3.2. Resultados de la productividad de la mano de obra en cerchas angulares.	129
4.1.3.2.1. Productividad en el armado de la estructura.	129
4.1.3.2.2. Determinación del error real de muestreo.	131
4.1.3.3. Análisis de las pérdidas detectadas.	132
4.1.3.3.1. Causas de pérdidas de productividad en el armado de cerchas semielípticas.	133
4.1.3.3.2. Causas de pérdidas de productividad en el armado de cerchas angulares.	135
4.1.4. Desarrollo metodológico de la caracterización de los factores de afectación de rendimientos y consumos.	137
4.1.4.1. Selección de las actividades a medir.	137
4.1.4.2. Tipo y cantidad de datos a medir.	137
4.1.4.3. Recolección de información.	138
4.1.5. Resultados y análisis de la caracterización del porcentaje de afectación.	139
4.1.5.1. Porcentaje de afectación en el armado de estructura de cerchas semielípticas.	139
4.1.5.2. Porcentaje de afectación en el armado de estructura de cerchas angulares.	140
4.1.5.3. Análisis de la afectación detectada.	142
4.1.5.3.1. Causas de afectación de la productividad en cerchas semielípticas.	142
4.1.5.3.2. Causas de afectación de la productividad en cerchas angulares.	147

4.1.6. Resultados de los consumos y rendimientos observados.	152
4.1.6.1. Consumos y rendimientos en cerchas semielípticas.	152
4.1.6.2. Consumos y rendimientos en cerchas angulares.	153
4.1.7. Diagnóstico de los indicadores medidos.	155
4.2. Diagnóstico de fases y procesos administrativos	161
4.2.1. Contexto general administrativo-organizacional CMI S.A.S.	161
4.2.1.1. Modelo de funcionamiento institucional propuesto desde la empresa.	161
4.2.1.2. Ruta de un proyecto en CMI S.A.S.	162
4.2.2. Desarrollo del diagnóstico inicial.	163
4.2.2.1. Procesamiento y análisis de la encuesta y sus resultados.	164
4.2.2.1.1. Datos recolectados en el rango de preguntas de la 1 a la 9.	164
4.2.2.1.2. Análisis de los datos recolectados en el rango de preguntas de la 1 a la 9.	166
4.2.2.1.3. Datos recolectados en el rango de preguntas de la 10 a la 15.	169
4.2.2.1.4. Análisis de datos recolectados en el rango de preguntas de la 10 a la 15.	169
4.2.2.1.5. Datos recolectados en el rango de preguntas de la 16 a la 19.	170
4.2.2.1.6. Análisis de datos recolectados en el rango de preguntas de la 16 a la 19.	170
4.2.2.1.8. Análisis de datos recolectados en el rango de preguntas de la 20 a la 21.	176
4.2.2.1.9. Datos recolectados en el rango de preguntas de la 22 a la 32.	178
4.2.2.1.10. Análisis de datos recolectados en el rango de preguntas de la 22 a la 32.	189
4.2.2.1.11. Percepción de los realizadores del proyecto sobre los resultados de la encuesta.	195
4.3. Planteamiento de propuestas de mejora	196
4.3.1. Propuesta de medición periódica de productividad en los procesos.	196

4.3.2. Estandarización de la organización con base en la metodología de las 5s.	200
4.3.2.1. Aplicación de la metodología 5s en el Almacén principal.	201
4.3.2.2. Descripción general de la ruta de trabajo.	201
4.3.2.3. Encuesta como instrumento para la recolección de información.	202
4.3.2.4. Diseño de encuesta de percepción del estado del almacén.	202
4.3.2.5. Aplicación y resultados de la encuesta de percepción.	204
4.3.2.6. Conclusiones de los resultados de la encuesta de percepción.	215
4.3.2.7. Revisión preliminar del almacén.	216
4.3.2.8. Proceso de aplicación 1s: Seiri (Clasificación).	218
4.3.2.9. Proceso de aplicación 2s: Seiton (Organización).	221
4.3.2.10. Proceso de aplicación 3s: Seiso (Limpieza).	230
4.3.2.11. Planteamiento metodológico 4s y 5s.	232
4.3.3. Planteamiento de una reestructuración organizacional.	234
4.3.3.1. Cuestionario como instrumento de recolección de datos.	235
4.3.4. Planteamiento de la necesidad de un área de evaluación de proyectos como futura oficina de dirección de proyectos (PMO) y sus alcances.	259
4.3.5. Planteamiento de una estructura organizacional en la gestión de proyectos con base en las recomendaciones del PMBOK.	260
5. Aportes	262
6. Conclusiones	264
7. Recomendaciones	273
Referencias	274
Anexos	281

Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.	45
Tabla 2. Categoría de los habilitadores organizacionales.	50
Tabla 3. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra.	60
Tabla 4. Rangos de afectación de cada factor.	92
Tabla 5. Rangos de variación para las categorías de factores de variación.	93
Tabla 6. Niveles administrativos según cargos ocupados.	96
Tabla 7. Descripción de buenas prácticas.	99
Tabla 8. Rangos y correlación en los grados de madurez.	103
Tabla 9. Correlación de los valores de respuesta	103
Tabla 10. Grupos de procesos.	104
Tabla 11. Correlaciones de los valores de respuesta y los grados de madurez.	110
Tabla 12. Incidencia del presupuesto de cada actividad.	115
Tabla 13. Clasificación de importancia de actividades con base en los elementos de estudio.	119
Tabla 14. Clasificación de actividades para el armado de la estructura de cerchas.	121
Tabla 15. Datos por obtener para la aplicación de carta de balance y rendimiento.	122
Tabla 16. Ejemplo de muestreo preliminar.	124
Tabla 17. Tamaño muestral para el armado de cerchas semielípticas.	125
Tabla 18. Tamaño muestral para el armado de cerchas angulares.	125
Tabla 19. Error real en el muestreo del armado de cerchas semielípticas.	129
Tabla 20. Error real en el muestreo del armado de cerchas angulares.	132
Tabla 21. Datos por obtener para la aplicación de los factores de afectación.	138

Tabla 22. Promedio de la afectación por categoría para el armado de estructura de cerchas semielípticas.	140
Tabla 23. Promedio de la afectación por categoría para el armado de estructura de cerchas angulares.	141
Tabla 24. Consumo y rendimiento de mano de obra en el armado de estructura de cerchas semielípticas.	153
Tabla 25. Consumo y rendimiento de mano de obra en el armado de estructura de cerchas angulares.	154
Tabla 26. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.	157
Tabla 27. Indicadores de rendimiento y consumo obtenidos.	160
Tabla 28. Niveles administrativos según cargos ocupados.	165
Tabla 29. Discriminación por nivel del cargo de los encuestados.	166
Tabla 30. Resultados: Datos organizacionales.	169
Tabla 31. Resultados: Normativa ISO.	170
Tabla 32. Descripción de buenas prácticas.	174
Tabla 33. Criterios de evaluación de habilitadores.	177
Tabla 34. Grupos de materia y procesos en la gestión de proyectos.	178
Tabla 35. Criterio de evaluación del nivel de madurez.	180
Tabla 36. Revisión preliminar del almacén CMI S.A.S.	217
Tabla 37. Clasificación del inventario bodega CMI S.A.S. (I).	218
Tabla 38. Clasificación del inventario bodega CMI S.A.S. (II).	219
Tabla 39. Clasificación del inventario bodega CMI S.A.S. (II).	220
Tabla 40. Tabulación de resultados del cuestionario de funciones (II).	238

Lista de figuras

Figura 1. Procesos a aplicar para cada área del conocimiento.	35
Figura 2. Ubicación de las instalaciones de la empresa CMI S.A.S.	36
Figura 3. Ubicación del Instituto Técnico Mario Pezzoti Lemus.	37
Figura 4. Planta Área Metropolitana de Cúcuta.	37
Figura 5. Elementos principales del OPM3.	49
Figura 6. Estructura genérica del ciclo de vida del proyecto.	54
Figura 7. Ejemplo de ciclo de vida predictivo.	55
Figura 8. Grupos de Procesos de la Gestión de Proyectos.	56
Figura 9. Ejemplo formato 1 – Armado de la estructura de cercha angular (Anverso).	74
Figura 10. Ejemplo formato 1 – Armado de la estructura de cercha angular (Reverso).	75
Figura 11. Ejemplo formato 2 – Armado de estructura de cercha angular.	79
Figura 12. Introducción a encuesta modelos de madurez.	82
Figura 13. Generalidades encuesta modelos de madurez.	82
Figura 14. Datos generales de encuesta modelos de madurez.	83
Figura 15. Datos organizacionales encuesta modelos de madurez.	84
Figura 16. Normas ISO encuesta modelos de madurez.	85
Figura 17. Facilitadores organizacionales encuesta modelos de madurez.	86
Figura 18. Procesos de gestión de proyectos.	87
Figura 19. Proceso para la determinación de los porcentajes de afectación.	94
Figura 20. Formato de agrupación de información para la sección 1 - Grados de madurez.	95
Figura 21. Agrupación de cargos y nivel del cargo.	96
Figura 22. Porcentaje representativo de los cargos por nivel.	97

Figura 23. Sección 2: Datos organizacionales.	97
Figura 24. Sección 3: Normas ISO.	98
Figura 25. Definición de la instancia encargada.	98
Figura 26. Habilitador organizacional: Cultura.	99
Figura 27. Habilitador organizacional: Estructura.	100
Figura 28. Habilitador organizacional: Recurso Humano.	100
Figura 29. Habilitador organizacional: Tecnológico.	101
Figura 30. Descripción de llenado.	101
Figura 31. Resultados finales habilitadores organizacionales.	103
Figura 32. Gestión de la integración.	104
Figura 33. Gestión de las partes interesadas.	105
Figura 34. Gestión del alcance.	105
Figura 35. Gestión de recurso humano.	106
Figura 36. Gestión de tiempo.	106
Figura 37. Gestión del costo.	107
Figura 38. Gestión del riesgo.	107
Figura 39. Gestión de calidad.	108
Figura 40. Gestión de adquisiciones.	108
Figura 41. Gestión de comunicación.	109
Figura 42. Definición de grado de madurez final.	111
Figura 43. Propuestas de iniciativas de mejoras de los entrevistados.	112
Figura 44. Clasificación de actividades en función de su costo.	116
Figura 45. Estructura base para las cerchas angulares.	117

Figura 46. Estructura de la cercha semieliptica.	117
Figura 47. Diagrama proceso constructivo de cerchas metálicas.	118
Figura 48. Actividad de armado de la estructura de cerchas.	121
Figura 49. Productividad en el armado de la estructura de cerchas semielipticas.	127
Figura 50. Ocupación de los equipos en el armado de estructuras de cerchas semielipticas.	128
Figura 51. Productividad en el armado de la estructura de cerchas angulares.	130
Figura 52. Ocupación de los equipos en el armado de estructuras de cerchas angulares.	131
Figura 53. Causas de tiempos contributivos en el armado de cerchas semielipticas.	133
Figura 54. Causas de tiempos no contributivos en el armado de cerchas semielipticas.	134
Figura 55. Causas de tiempos contributivos en el armado de cerchas angulares.	135
Figura 56. Causas de tiempos no contributivos en el armado de cerchas angulares.	136
Figura 57. Jornada de medición con la herramienta carta de balance.	139
Figura 58. Detalle de afectación según la categoría de economía.	142
Figura 59. Detalle de afectación según la categoría del clima.	143
Figura 60. Detalle de afectación según la categoría de actividad.	143
Figura 61. Detalle de afectación según la categoría de equipamiento.	144
Figura 62. Detalle de afectación según la categoría de supervisión.	145
Figura 63. Detalle de afectación según la categoría de trabajador.	146
Figura 64. Detalle de afectación según la categoría de laborales.	147
Figura 65. Detalle de afectación según la categoría de economía.	148
Figura 66. Detalle de afectación según la categoría del clima.	148
Figura 67. Detalle de afectación según la categoría de actividad.	149
Figura 68. Detalle de afectación según la categoría de equipamiento.	149

Figura 69. Detalle de afectación según la categoría de supervisión.	150
Figura 70. Detalle de afectación según la categoría de supervisión.	151
Figura 71. Detalle de afectación según la categoría de laborales.	151
Figura 72. Cantidades ejecutadas para el consumo y rendimiento de mano de obra en el armado de estructura de cerchas semielípticas.	152
Figura 73. Cantidades ejecutadas para el consumo y rendimiento de mano de obra en el armado de estructura de cerchas angulares.	154
Figura 74. Productividad en las actividades medidas.	155
Figura 75. Índice de labor contributiva en las actividades estudiadas.	156
Figura 76. Causas de pérdidas en la productividad de las actividades estudiadas.	158
Figura 77. Promedio de afectación por categorías a la productividad en mano de obra.	159
Figura 78. diagrama de flujo de este procedimiento interno.	163
Figura 79. Resultados: Generalidades y datos de entrevistados.	164
Figura 80. Caracterización de los encuestado según su cargo en la empresa.	165
Figura 81. Meses en el cargo actual y meses vinculado a la empresa.	166
Figura 82. Años de experiencia en la gestión de proyectos.	167
Figura 83. Titulación en la gestión de proyectos.	167
Figura 84. Análisis cargos por nivel de los encuestados.	168
Figura 85. ¿Su organización implementa alguna normativa ISO?	170
Figura 86. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO?	171
Figura 87. ¿Cuál considera que es el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?	172

Figura 88. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?	172
Figura 89. Resultado pregunta 20 sección 4.	173
Figura 90. Respuestas para habilitador de cultura.	175
Figura 91. Respuestas para habilitador de estructura.	175
Figura 92. Respuestas para habilitador de recurso humano.	176
Figura 93. Respuestas para habilitador tecnológico.	176
Figura 94. Resultados finales por categoría de habilitadores.	176
Figura 95. Grados de madurez para la gestión de integración.	181
Figura 96. Grados de madurez para la gestión de partes interesadas.	182
Figura 97. Grados de madurez para la gestión del alcance.	182
Figura 98. Grados de madurez para la gestión del recurso humano.	183
Figura 99. Grados de madurez para la gestión del tiempo.	183
Figura 100. Grados de madurez para la gestión del costo.	184
Figura 101. Grados de madurez para la gestión del riesgo.	184
Figura 102. Grados de madurez para la gestión de calidad.	185
Figura 103. Grados de madurez para la gestión de adquisiciones.	185
Figura 104. Grados de madurez para la gestión de comunicación.	186
Figura 105. Definición de los grados de madurez.	187
Figura 106. Propuestas de iniciativas de mejoras de los entrevistados.	188
Figura 107. Formato propuesto para el control de productividad.	198
Figura 108. Encuesta de percepción organizacional: Almacén CMI S.A.S.	203
Figura 109. Funcionarios encuestados.	204
Figura 110. ¿Cómo califica la ubicación de herramientas en el almacén?	204

Figura 111. ¿Cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?	205
Figura 112. ¿Cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?	205
Figura 113. ¿Considera usted qué hay elementos innecesarios en el almacén?	206
Figura 114. ¿Cómo califica el control sobre los materiales?	206
Figura 115. ¿Cómo califica el orden del almacén?	207
Figura 116. ¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra material, herramienta y equipo en el almacén?	208
Figura 117. ¿Cuándo usted termina de utilizar un equipo o herramienta lo regresa a su lugar indicado en el almacén?	208
Figura 118. ¿Existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?	209
Figura 119. ¿Cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?	209
Figura 120. ¿Cómo califica la limpieza del almacén?	210
Figura 121. ¿Cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?	211
Figura 122. ¿Limpia y organiza sus equipos y herramientas al devolverlos al almacén?	211
Figura 123. ¿Conoce si se realizan jornadas de limpieza en el almacén?	212
Figura 124. ¿Conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?	212
Figura 125. ¿Considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?	213
Figura 126. ¿Usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?	213

Figura 127. ¿Conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?	214
Figura 128. ¿Conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?	214
Figura 129. Agrupación de materiales, herramientas y equipos.	222
Figura 130. Pinturas en el estante no. 01 en contacto con una fuente de calor.	222
Figura 131. Delimitación de las zonas del almacén.	223
Figura 132. Etiquetado y organización en estante no. 01.	224
Figura 133. Vista general del estante no. 01.	224
Figura 134. Etiquetado y organización en estante no. 02.	225
Figura 135. Vista general del estante no. 02.	225
Figura 136. Etiquetado y organización en estante no. 03.	226
Figura 137. Vista general del estante no. 03.	226
Figura 138. Etiquetado y organización en estante no. 04.	226
Figura 139. Vista general del estante no. 04.	227
Figura 140. Etiquetado y organización en estante no. 05.	227
Figura 141. Vista general del estante no. 05.	228
Figura 142. Etiquetado y organización en estante de mallas.	228
Figura 143. Vista general del estante no. 06.	229
Figura 144. Organización de zona de mangueras, extensiones y báscula.	229
Figura 145. Organización en la zona de sogas y equipos obsoletos.	229
Figura 146. Nueva zona para elementos de iluminación y repuestos de uso frecuente.	230
Figura 147. Limpieza de la suciedad presente en los estantes.	230
Figura 148. Labores de limpieza de los focos de suciedad.	231

Figura 149. Zona de aseo y descarga de material.	231
Figura 150. Resultado del retiro de basura y residuos.	232
Figura 151. Evidencia reunión de instrucción del plan de trabajo de las fase 4s y 5s.	233
Figura 152. Evidencia reunión de instrucción del plan de trabajo de las fase 4s y 5s.	233
Figura 153. Cuestionario para la definición de funciones del trabajador.	235
Figura 154. Tabulación de resultados del cuestionario de funciones (I).	237
Figura 155. Definición del organigrama actual.	239
Figura 156. Organigrama propuesto.	245
Figura 157. Formato propuesto de las funciones del trabajador.	248
Figura 158. Definición de funciones para el cargo de abogado.	248
Figura 159. Definición de funciones para el cargo de contador interno.	249
Figura 160. Definición de funciones para el cargo de diseñador estructural.	250
Figura 161. Definición de funciones para el cargo de especialista.	251
Figura 162. Definición de funciones para el cargo de coordinador logístico.	252
Figura 163. Definición de funciones para el cargo de administrador logístico.	253
Figura 164. Definición de funciones para el cargo de conductor.	254
Figura 165. Definición de funciones para el cargo de jefe de bodega.	254
Figura 166. Definición de funciones para el cargo de jefe de taller.	255
Figura 167. Definición de funciones para el cargo de auxiliar logístico.	256
Figura 168. Definición de funciones para el cargo de supervisor de obra.	257
Figura 169. Definición de funciones para el cargo de residente de obra.	258
Figura 170. Definición de funciones para el cargo de auxiliar de residencia.	259
Figura 171. Estructura organizacional en la gestión de proyectos.	261

Lista de anexos

Anexo 1. Formatos no. 01: Carta de balance (anverso).	282
Anexo 2. Formatos no. 01: Carta de balance (reverso).	283
Anexo 3. Formatos no. 02: Cantidades ejecutadas.	284
Anexo 4. Criterios de evaluación de los factores de afectación.	285
Anexo 5. Carta de balance no. 1 (anverso).	286
Anexo 6. Carta de balance no. 1 (reverso).	287
Anexo 7. Carta de balance no. 2 (anverso).	288
Anexo 8. Carta de balance no. 2 (reverso).	289
Anexo 9. Carta de balance no. 3 (anverso).	290
Anexo 10. Carta de balance no. 3 (reverso).	291
Anexo 11. Carta de balance no. 04 (anverso).	292
Anexo 12. Carta de balance no. 04 (reverso).	293
Anexo 13. Carta de balance no. 05 (anverso).	294
Anexo 14. Carta de balance no. 05 (reverso).	295
Anexo 15. Carta de balance no. 06 (anverso).	296
Anexo 16. Carta de balance no.06 (reverso).	297
Anexo 17. Carta de balance no. 07 (anverso).	298
Anexo 18. Carta de balance no. 07 (reverso).	299
Anexo 19. Carta de balance no. 8 (anverso).	300
Anexo 20. Carta de balance no. 8 (reverso).	301
Anexo 21. Carta de balance no. 9 (anverso).	302
Anexo 22. Carta de balance no. 9 (reverso).	303

Anexo 23. Carta de balance no. 10 (anverso).	304
Anexo 24. Carta de balance no. 10 (reverso).	305
Anexo 25. Porcentajes de afectación en cerchas semielípticas.	306
Anexo 26. Porcentajes de afectación en cerchas angulares.	307
Anexo 27. Modelo de la encuesta grado de madurez en la gestión de proyectos	308
Anexo 28. Encuesta 1 grado de madurez	318
Anexo 29. Encuesta 2 grado de madurez.	327
Anexo 30. Encuesta 3 grado de madurez.	336
Anexo 31. Encuesta 4 grado de madurez.	345
Anexo 32. Encuesta 5 grado de madurez	354
Anexo 33. Encuesta 6 Grado de madurez	363
Anexo 34. Encuesta 7 grado de madurez.	372
Anexo 35. Modelo de encuesta percepción organizacional almacén CMI 5S.	381
Anexo 36. Encuesta 1 5s.	382
Anexo 37. Encuesta 2 5s.	383
Anexo 38. Encuesta 3 5s.	384
Anexo 39. Encuesta 4 5s.	385
Anexo 40. Encuesta 5 5s.	386
Anexo 41. Encuesta 6 5s.	387
Anexo 42. Registro fotográfico de la clasificación en la implementación 5s del almacén.	388
Anexo 43. Modelo de la encuesta sobre la definición de funciones.	412
Anexo 44. Encuesta 1 funciones.	413
Anexo 45. Encuesta 2 funciones.	414

Anexo 46. Encuesta 3 funciones.	415
Anexo 47. Encuesta 4 funciones.	416
Anexo 48. Encuesta 5 funciones.	417
Anexo 49. Encuesta 6 funciones.	418
Anexo 50. Encuesta 7 funciones.	419
Anexo 51. Encuesta 8 funciones.	420
Anexo 52. Encuesta 9 funciones.	421
Anexo 53. Evidencia capacitación virtual al semillero de investigación.	422

Resumen

El presente trabajo aborda la aplicación de metodologías y herramientas basadas en Lean Construction y el PMI para el diagnóstico y evaluación de procesos en la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S. a través de la búsqueda de los grados de madurez empresarial y la estandarización de la medición de la productividad mediante la carta de balance.

Palabras claves: Productividad, carta de balance, tiempo productivo, tiempo no contributivo, grados de madurez, evaluación en la gestión de proyectos.

Abstract

This report tackled the use of Lean Construction and PMI methodologies and tools for the diagnosis and evaluation of processes in the company Construcciones Metalicas and Ingenieria Integral CMI SAS, through a search for the maturity model and a standardization of its productivity using balance cards.

Keywords: Productivity, balance card, productive time, no contributory time, maturity model, evaluating project management.

Introducción

El desarrollo de obras civiles ha logrado impulsar a las grandes sociedades en cada uno de sus ejes de crecimiento (económico, social, cultural) y la ciudad de Cúcuta no es la excepción. En la actualidad el mercado constructivo ha estado impulsado por la competitividad existente en los proyectos nacientes.

La empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral, *CMI S.A.S.* ha logrado competir al más alto nivel especializándose en la realización de construcciones metal-mecánicas, contando con un gran portafolio de proyectos ejecutados y una gran cantidad de obras en desarrollo. La tendencia en el crecimiento de la filosofía de Lean Construction debido a su integración de construcción sin pérdidas con la estandarización de procesos ha permitido que nazca el interés por su incorporación en los procesos metal-mecánicos.

Un reflejo del desarrollo de la filosofía de Lean Construction en la región y su importancia creciente en el mercado actual es la implementación que se ha realizado de esta a través de diversos proyectos de investigación encabezados por el grupo de investigación GITOC perteneciente al programa de Ingeniería Civil de la Universidad Francisco de Paula Santander, en busca de la mejora continua de la industria de la construcción en Norte de Santander.

En el presente proyecto de investigación se realizó un seguimiento a una parte de los procesos constructivos del área de producción de la empresa *CMI S.A.S.* mediante herramientas Lean Construction como una propuesta para el diagnóstico de la productividad en actividades de la planta operativa vinculadas a proyectos en ejecución. Además, se realizó un diagnóstico del nivel de madurez en los diversos procesos involucrados en la gestión interna de proyectos, la división del trabajo interno y el manejo de los materiales, basándonos en la incidencia que estas áreas administrativas representan en el desarrollo de los diferentes proyectos ejecutados por la

empresa, donde se utilizó el estándar establecido por el PMI (Project Management Institute), cuya metodología se encuentra en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMBOK, con la finalidad de estandarizar los procesos mencionados para sentar un precedente a las futuras mejoras que la empresa decida implementar.

1. Problema

1.1. Título

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI).

1.2. Planteamiento del problema

En nuestra región el desarrollo de obras civiles se ha caracterizado durante años por lograr la mejor metodología posible en la construcción de obras en concreto reforzado independientemente de los sistemas constructivos que se han de emplear (Sistema aporricado, sistema industrializado, etc.). En relación a esto, las estructuras metálicas (en hierro, acero y otros materiales) han sido utilizadas durante años como añadidos a las obras en concreto reforzado y su confiabilidad se ha visto afectada por el desconocimiento de los procesos necesarios o la falta de información por parte del mercado para otorgar una mayor responsabilidad a estos elementos (Más allá de funcionamientos como cubiertas o fachadas). A nivel mundial el acero estructural ha tomado una gran importancia en el desarrollo de macro obras ingenieriles de carácter civil y el resultado ha sido satisfactorio: estructuras confiables, ligeras, duraderas y estéticamente agradables que han permitido a la arquitectura abrirse a una nueva gama de ideas, texturas y formas.

En nuestra ciudad la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral, *CMI S.A.S.* ha estado en la vanguardia del tema durante una gran cantidad de años permitiéndose expandir el uso de estructuras metal-mecánicas (integradas en estructuras civiles) que han dado como resultado principal el aumento en el interés de las personas por el desarrollo de este tipo de construcciones y elementos. Lamentablemente las estructuras metal-mecánicas no logran escapar

de las principales afectaciones existentes en toda obra civil: el mal desarrollo de la planificación, la falta de metodologías constructivas y la poca estandarización de procesos; esto termina generando pérdidas de tiempo y materiales que tienen su reflejo en el desarrollo económico de los ejecutantes de los proyectos.

En consecuencia, se buscó en este estudio a través de la implementación de la filosofía Lean Construction, postular una metodología que sirva para diagnosticar la productividad de las actividades en la planta operativa de *CMI S.A.S.* para la ejecución de sus procesos constructivos. Además, se buscó realizar un diagnóstico de la distribución de responsabilidades de área administrativa para generar así una propuesta de Manual de Funciones Institucionales.

1.3. Formulación del problema

¿Qué beneficios se obtendrían de la aplicación de herramientas Lean Construction como la Carta de Balance y la caracterización de Factores de Afectación en el diagnóstico de la productividad de procesos constructivos de estructuras metálicas, así como también, la implementación de Modelos de Madurez en la organización de responsabilidades administrativas que incidan en el desarrollo de la obra?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general. Aplicar herramientas de la filosofía Lean Construction y los fundamentos del Project Management Institute para diagnosticar y proponer mejoras en procesos técnicos y administrativos en los proyectos de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral, *CMI S.A.S.*

1.4.2. Objetivos específicos. Para el desarrollo del presente proyecto, se planteó:

Aplicar herramientas de la filosofía Lean Construction como un mecanismo para el diagnóstico de la productividad de actividades en planta operativa vinculadas a proyectos en ejecución.

Identificar y analizar las fases y procesos del área administrativa donde se propondrán las mejoras basadas en la Guía de Fundamentos de la Administración de Proyectos del Project Management Institute con el fin de definir el alcance real de todo el proyecto.

Desarrollar propuestas de mejora sobre las fases y los procesos identificados, con el fin de obtener una estandarización en actividades constructivas de las empresas.

1.5. Justificación

La filosofía Lean Construction ha permitido la competitividad de una gran cantidad de empresas a nivel mundial y su correcta implementación garantiza la mejora continua de todos aquellos procesos que pueden de ser optimizados. A nivel regional ya hay algunas empresas del sector construcción que se han permitido iniciar la inclusión de dicha filosofía en sus procesos administrativos y operativos. Para garantizar una mayor competitividad y construir el camino hacia una certificación de estándares de calidad en sus procesos, la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral, *CMI S.A.S.*, ha de apropiarse de las herramientas y metodologías que Lean Construction ofrece. La necesidad de buscar estas implementaciones radica principalmente en el margen económico y de tiempos que se puede ganar al diagnosticar las fallencias que puedan presentar los procesos y proponer herramientas que permitan cuantificar dichas fallas, todo esto para generar propuestas que funcionen como faro de mejora en el desarrollo diario del ejercicio de la ingeniería.

Como parte esencial del proceso de entendimiento y capacitación en la Filosofía Lean Construction, el grupo de investigación GITOC de la Universidad Francisco de Paula Santander, busca estrechar los lazos entre la academia y el sector productivo de la región, en este caso, con *CMI S.A.S.* en las fases administrativas, técnicas y operativas.

Para la empresa *CMI S.A.S.* la meta principal será apropiarse de las herramientas y metodologías que ofrece Lean Construction y la estandarización de procesos mediante el uso de formatos desarrollados bajo los criterios PMI para los proyectos de edificaciones, con el fin de buscar la mejora continua en el desarrollo de sus actividades.

1.6. Alcances y limitaciones

1.6.1. Alcances. En el campo operativo, el proyecto abarca la implementación de la filosofía Lean Construction a través de metodologías como la Carta de Balance y la caracterización de los Factores de Afectación, buscando generar con estas un mecanismo para el diagnóstico de la productividad en los procesos constructivos, considerando factores como: los rendimientos de mano de obra y equipos, la afectación de las condiciones laborales y la productividad. Dicha evaluación tiene como objetivo el estudio de las labores desarrolladas por los contratistas dentro de los diferentes proyectos de la empresa, y su finalidad es identificar pérdidas y proponer posibles mejoras para su reducción en los procesos.

Por último, en el campo administrativo el proyecto abordó la incidencia generada por la organización de las funciones laborales de la empresa, sobre el correcto cumplimiento de los proyectos de construcción que maneja esta misma, realizando un diagnóstico basándonos en Modelos de Madurez para generar así propuestas de mejora para las fases y procesos, todo esto guiándonos por los estándares establecidos por el Project Management Institute en el PMBOK.

Mediante la aplicación de los Fundamentos de la Administración de Proyectos del Project

Management Institute (PMI), se analizaron las fases y procesos tanto técnicos como administrativos, utilizando las áreas del conocimiento de gestión de la integración, gestión del alcance, gestión del tiempo y gestión del costo. En la Figura 1. Procesos a aplicar para cada área del conocimiento. se exponen los procesos estudiados por cada área del conocimiento.

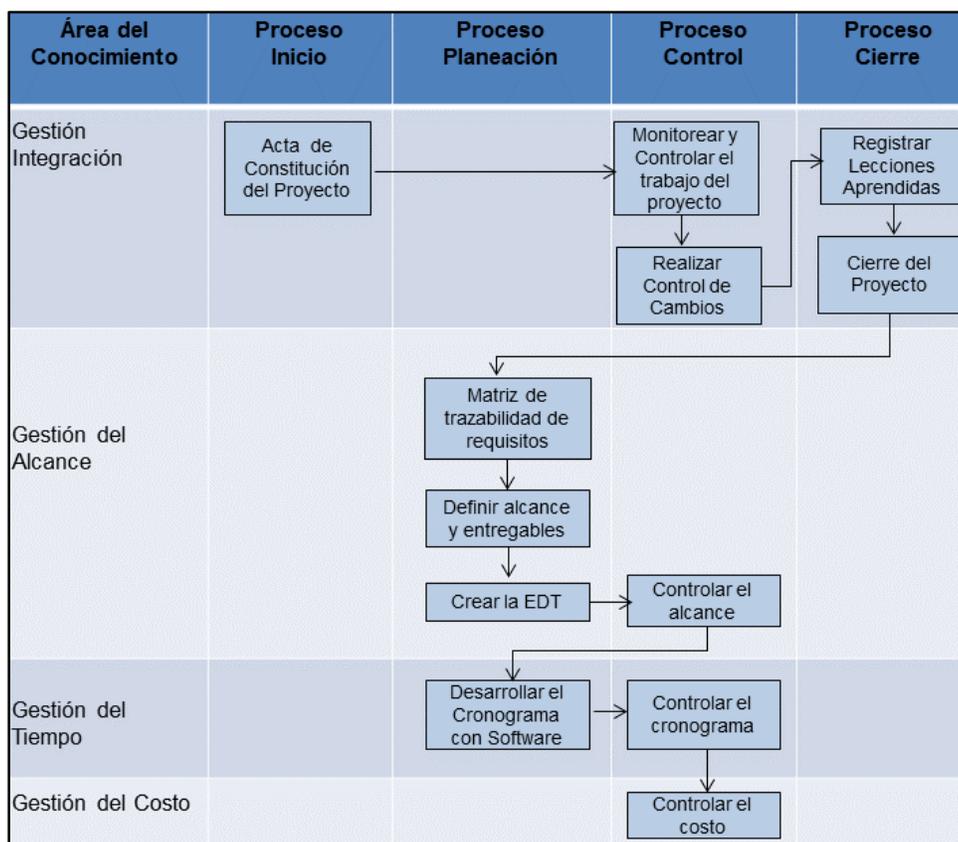


Figura 1. Procesos a aplicar para cada área del conocimiento.

Fuente: Adaptado de la Guía PMBOK (Project Management Body of Knowledge).

Con las directrices de la documentación del Sistema de Gestión de Calidad y la Norma ISO 10013, iniciar la Gestión por Procesos con el fin de realizar la estandarización de los mismos.

1.6.2. Limitaciones. Las limitaciones del proyecto fueron los tiempos y la disposición del personal de la empresa para poder realizar el diagnóstico inicial, donde se necesita el apoyo del personal que trabaja en los proyectos tanto directivo (desde la gerencia) hasta los contratistas y obreros. Fue necesario el apoyo del personal tanto en la parte técnica en obra como la de oficina

que realiza trabajos administrativos, lo anterior para poder tener datos que den una muestra representativa que permita poder realizar posteriormente un análisis adecuado.

1.7. Delimitaciones

1.7.1. Delimitación espacial. La empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral *CMI S.A.S.* se encuentra localizada en la calle 10 #12-77 del barrio El Llano en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander (Ver Figura 2. Ubicación de las instalaciones de la empresa *CMI S.A.S.*), donde cuentan tanto con una oficina administrativa, la cual será eje central del estudio de los procesos administrativos; como con una planta operativa y taller de soldadura, el cual es eje central del estudio de procesos operativos.



Figura 2. Ubicación de las instalaciones de la empresa *CMI S.A.S.*

Fuente: Tomada de Google Earth ®.

Respecto a los procesos operativos estudiados en el taller, se contemplan la fabricación, montaje y acabado de los elementos estructurales requeridos para la construcción de un coliseo en el Instituto Técnico Mario Pezzoti Lemus, en cual se encuentra localizado en la avenida 9° #7-40 del barrio Daniel Jordán del municipio de los Patios, Norte de Santander.



Figura 3. Ubicación del Instituto Técnico Mario Pezzoti Lemus.

Fuente: Tomada de Google Earth®.

Con esto se evidencia que el alcance de los proyectos que maneja *CMi S.A.S.* abarca el área metropolitana de Cúcuta, ilustrada en la Figura 4. Planta Área Metropolitana de Cúcuta.

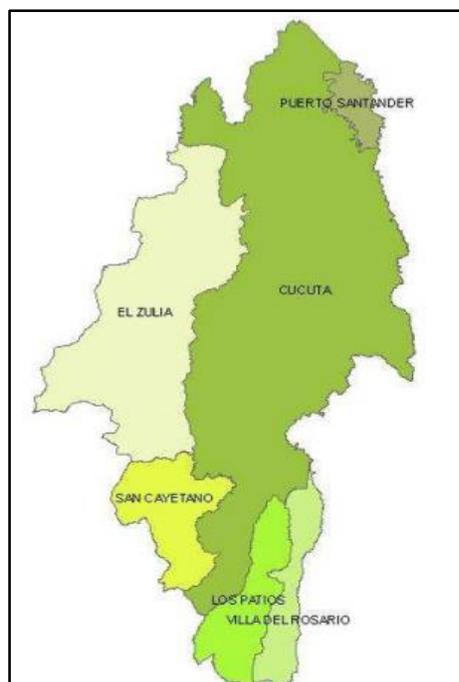


Figura 4. Planta Área Metropolitana de Cúcuta.

Fuente: Ajuste y revisión del plan de ordenamiento territorial del municipio de San José de Cúcuta- Documento técnico de soporte TOMO 1- Arq Julio Gomez.

1.7.2. Delimitación temporal. El tiempo establecido inicialmente para la realización del proyecto fue un periodo de cuatro meses, contados a partir de la aprobación del anteproyecto por parte del comité curricular, tiempo en el cual, se cumplen los objetivos planteados por la investigación.

1.7.3. Delimitación conceptual. Para la realización del presente proyecto se manejaron los siguientes referentes primarios:

- Rendimientos de mano de obra.
- Consumos de mano de Obra.
- Cartas de balance.
- Productividad.
- Pérdidas de productividad.
- Ciclo de vida de un proyecto.
- Fases del Proyecto en el ciclo de vida un proyecto.
- Dirección de proyectos.
- Procesos en la administración de proyectos.
- Áreas del conocimiento de la administración de proyectos.
- Metodología de las 5s.
- Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra.

2. Marco referencial

2.1. Antecedentes y estado del arte

2.1.1. Antecedentes bibliográficos nacionales. Este proyecto manejó como referencia las siguientes investigaciones en Colombia:

Acevedo Contreras, M. F. “Identificación de pérdidas de productividad mediante la aplicación de VSM en etapa de construcción de la estructura del proyecto “Villas Del Duruelo”. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia, 2018. Propone la aplicación de la herramienta Value Stream Mapping para la identificación de pérdidas de productividad en etapas constructivas de un proyecto de vivienda. A su vez, plantea una metodología adecuada para la aplicación de la herramienta Carta de balance, propia de la filosofía Lean.

Bohórquez Bojacá, N., Mondragón Chivatá, C. P., Rodríguez Jaimes, M. A. & Castillo Lugo, C. R. “Grado de madurez en gestión de proyectos de 8 empresas del sector de la construcción ubicadas en la ciudad de Bogotá en el año 2017”. Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C., Colombia, 2018. Busca realizar un análisis de la percepción del nivel de madurez en la gestión de proyectos a 8 empresas del sector de la construcción en la ciudad de Bogotá, cuya actividad económica comprende la construcción de edificaciones, construcción de carreteras y consultorías.

Botero Botero, L. F. “Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción”. Universidad EAFIT, Medellín, Colombia, 2001. pretende obtener suficientes datos sobre rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de la construcción, para ser analizados de una manera estadística e iniciar la elaboración de una base de datos confiable.

Cano, A. & Duque, G. “Rendimientos y consumos de mano de obra”. Centro Nacional de la Construcción, SENA-CAMACOL, Medellín, Colombia, 2000. Busca desarrollar un método que

permita obtener, de manera fácil y normalizada, los datos en las obras del medio, con el fin de conformar una base de datos de rendimientos y consumo de mano de obra.

García Díaz, O. “Aplicación de la metodología Lean Construction en la vivienda de interés social”. Universidad EAN, Bogotá, Colombia, 2012. Pretende mostrar una guía para aplicar Lean Construction desde el inicio hasta la finalización de un proyecto empleando el LPDS, buscando que mediante la aplicación de técnicas de control bastante sencillas se desarrollen procesos constructivos más industrializados y se creen estándares de procesos imitables en próximos proyectos.

Gonzales García, J., & Camargo Rodríguez, E. “Propuesta de un sistema operativo en la filosofía Lean Construction que permita estandarizar las actividades implicadas en el montaje de la estructura metálica de un edificio”. Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia, 2011. Busca definir un sistema de gestión que estandarice los procedimientos según su valor basándose en la filosofía “Lean Construction” en la ejecución del proyecto, siendo aplicable a procesos de soldadura, montaje de láminas metálicas y procesos constructivos propios de estructuras metálicas.

Hurtado Suesca, M. & Ruiz Pachón, S. “Grado de madurez organizacional en la gestión de proyectos de la empresa Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias WC S.A.S”. Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C., Colombia, 2018. Busca realizar un diagnóstico del nivel de madurez en la gestión de proyectos administrativos y proponer un plan de mejora para que le permita aumentar su grado de madurez en cuanto a la gestión organizacional de los proyectos. Lo anterior, realizando un análisis para identificar la estructura organizacional actual y los responsables a quienes se les debe realizar el estudio.

Ovalle Gelvez, A. K., & Duarte Prado, J. E. “Aplicación de herramientas Lean Construction en la intervención del espacio público en el proyecto “Construcción y

relineamiento de la avenida Gran Colombia” municipio de San José de Cúcuta, Norte de Santander”. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia, 2019. Busca aplicar herramientas Lean como VSM y 5s en un proyecto de intervención del espacio público, exponiendo sus indicadores actuales de productividad, rendimiento, desperdicios y duraciones, para proyectar mejoras.

Rojas López, M., Henao Grajales, M., & Valencia Corrales, M. “LC bajo pensamiento Lean”. Universidad de Medellín. Medellín, Colombia, 2016. Busca realizar una agrupación de los aspectos que rodean Lean Construction y ejemplificarlo para entender su aplicación, de igual forma documenta como ha sido su aplicación hasta el momento en el país y lo positivo de intentar metodizarlo.

Velásquez Rodríguez, A. L., & Pacheco Tamara, D. J. “Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping (VSM) en el diagnóstico de pérdidas durante las actividades de estructura y mampostería en el proyecto Brisas en Cúcuta, Norte de Santander”. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia, 2019. Busca implementar la metodología Value Stream Mapping en actividades del área de la construcción para ejecutar un diagnóstico de las pérdidas y proponer acciones de mejora. Además, se propone el cálculo de las incidencias económicas que se lleguen a generar tras la implementación de la ruta de mejora propuesta, así como el cálculo de las pérdidas energéticas y monetarias generadas por errores de gestión y logística en la obra.

2.1.2. Antecedentes bibliográficos internacionales. Este proyecto manejó como referencia las siguientes investigaciones:

Alarcón, L., & Diethelm S. “Organizándose para implementar Lean en empresas constructoras”. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile, Chile, 2002. Pretende mostrar el proceso vivido por siete empresas chilenas en el intento de implementación

de la filosofía Lean en sus procesos administrativos y técnicos para aumentar la competitividad tanto a nivel nacional como a nivel internacional buscando desentrañar la estrategia más exitosa para llevar a cabo su objetivo.

Álvarez Holguín, K. “Estudio para incrementar el rendimiento de la mano de obra en la construcción residencial "Las Palmas III " en Trujillo - LA LIBERTAD, con la aplicación del enfoque de Lean Construction”. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú, 2017. Busca mostrar el correcto desarrollo y aumento en el rendimiento de la mano de obra a través de la utilización de herramientas Lean como la carta de balance junto a cuestionarios aplicados a 36 obreros que permitieron llevar seguimiento a sus actuaciones.

Calle Castro, C. J. “Análisis de los rendimientos de mano de obra, equipo y materiales en edificaciones de hasta tres plantas en la ciudad de azogues”. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador, 2012. Busca aplicar la metodología aplicado por Cano & Duque (2000) para ejercer seguimiento y medición del consumo de mano de obra, en viviendas de hasta tres plantas. Con los valores obtenidos en cada observación realizada, se creó una base de datos de consumos normalizados para cada una de las actividades y se elaboraron los correspondientes análisis de precios unitarios.

Despradel, I. & Guerrer, C. & Jourdain, M. & López, J. & Núñez, A. & Olver C. “Lean Construction: implicaciones en el uso de una nueva filosofía, con miras a una mejor administración de proyectos de Ingeniería Civil en República Dominicana”. Instituto tecnológico de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, 2011. Pretende evaluar las variables y la facilidad de logro de competencias para determinar mediante simulaciones si es posible aplicar una serie de herramientas lean en los proyectos constructivos de la región.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Lean Construction. La Filosofía Lean Construction mediante la aplicación de los principios y herramientas se pueden aplicar durante todo el ciclo de vida de un proyecto desde su concepción hasta su ejecución y puesta en servicio.

El término Lean Construction fue acuñado por grupo internacional de Lean Construction (IGLC), fundado en 1993; lo constituye una red de profesionales e investigadores en arquitectura, ingeniería y construcción (AEC) a nivel mundial, quienes sienten que la práctica, la educación y la investigación de estas especialidades tienen que ser radicalmente renovados para responder a los retos del futuro. Cuatro años después, en 1997 y en los Estados Unidos, se forma también el Instituto de Lean Construction (LCI).

2.2.2. Dirección de proyectos. De acuerdo con la guía del PMBOK del PMI, la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en Grupos de Procesos. Dirigir un proyecto por lo general incluye, entre otros aspectos identificar requisitos, abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados en la planificación y la ejecución del proyecto, establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, eficaces y de naturaleza colaborativa entre los interesados, gestionar a los interesados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo y equilibrar las restricciones del proyecto como lo son el alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos y los riesgos.

De acuerdo a lo definido en la normativa ISO 21500, la Gestión de Proyectos consiste en la aplicación de métodos, herramientas, técnicas y competencias a un proyecto. La dirección y gestión de proyectos incluye la integración de las distintas fases del ciclo de vida del proyecto.

2.2.3. Teoría del consumo y rendimiento de mano de obra. La mano de obra es uno de los componentes que hace parte de toda cadena productiva. En los procesos constructivos la mano de obra es también una variable principal que afecta los niveles de productividad. En lo anterior radica la necesidad por conocer el comportamiento de esta variable y los factores que influyen sobre ella; en la medida en que se logre controlar y optimizar, se podrá obtener mejoras en la productividad de los procesos.

El consumo y el rendimiento son dos conceptos relacionados a la mano de obra, sin embargo, ambos pueden generar confusión si no se tiene claridad en sus diferencias.

Botero (2002) define el consumo de mano de obra como “cantidad de recurso humano en horas-Hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad”. Este consumo corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra.

Por su parte, Cano y Duque (2000) definen el rendimiento de mano de obra como la “cantidad de obra que se ejecuta completamente en una unidad de tiempo”. Normalmente se expresa el rendimiento como la unidad de medida por hora hombre (U/hH).

Estos autores establecen a su vez límites teóricos dentro de los cuales se encuentran rendimientos y consumos reales bajo cualquier condición de trabajo, variando desde el 0%, que representa la inactividad absoluta; hasta un rango del 100%, donde se representa la máxima eficiencia teórica.

Se han desarrollado diferentes estudios con propuestas de clasificación de los consumos y rendimientos de acuerdo con la eficiencia en la productividad, sin embargo, quizá la propuesta más aceptada ha sido la de Page (1997), que en su libro “Estimator's general construction man-hour manual” la plantea como se evidencia en la Tabla 1. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.

Tabla 1. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.

Eficiencia en la productividad	Rango
Muy baja	10% - 40%
Baja	41% - 60%
Normal (Promedio)	61% - 80%
Muy buena	81% - 90%
Excelente	91% - 100%

Fuente: Estimator's general construction man-hour manual, John S. Page.

Tomando como guía esta clasificación, se considera como una eficiencia promedio aquellos rendimientos y consumos comprendidos entre 61% y 80%. Así pues, se puede definir a la media promedio de ambos rangos como el valor normal de la productividad de mano de obra, siendo esto 70%. Gracias a la anterior clasificación se puede partir a estudiar los factores que afecten a la mano de obra como variable dentro de los procesos constructivos, y la tendencia de estos a afectar positiva o negativamente la productividad.

2.2.4. Modelos de madurez. Según Solarte y Sánchez (2014) “en el campo organizacional, este concepto se ha venido utilizando para referirse a la capacidad que tiene una organización, proceso o unidad para reconocer su actual punto de desarrollo en comparación con un estándar, y desarrollarse progresivamente en el tiempo hacia estadios superiores de madurez. Para ello, se han diseñado herramientas de medición, conocidas como modelos de madurez [...]” las cuales tienen como propósito conducir a la organización a un nivel ideal de madurez.

La implementación de los modelos de madurez en las empresas les permite tener herramientas para documentar procesos, medirlos, controlarlos y mejorarlos; lo que sin duda las hará más competitivas en el mercado.

Dado que la entrevista es uno de los instrumentos de recolección de información de este proyecto, se considerarán para este estudio tres modelos de madurez en gestión de proyectos cuyos conceptos fueron recopilados y expuestos por Hurtado y Ruiz (2018) para la elaboración de entrevistas en su estudio de niveles de madurez aplicados en empresas constructoras.

2.2.4.1. COBIT 4.1. (Control Objectives for Information and related Technology) es un marco de referencia desarrollado para la administración de procesos, enfocado a garantizar que las TI (Tecnología de información) estén alineadas con los objetivos de negocio, que los recursos se usen responsablemente y que los riesgos se administren de la mejor forma.

COBIT 4.1, (Control Objectives for Information and related Technology), Objetivos de Control para Información y Tecnologías Relacionadas que es una herramienta o guía de mejores prácticas dirigida a la supervisión y control de tecnologías de la información (TI), Está basado en la filosofía de que los recursos TI necesitan ser administrados por un conjunto de procesos naturalmente agrupados para proveer la información pertinente y confiable que requiere una organización para lograr sus objetivos. La estructura del modelo COBIT propone un marco de acción donde se evalúan los criterios de información, como por ejemplo la seguridad y calidad, se auditan los recursos que comprenden la tecnología de información, como por ejemplo el recurso humano, instalaciones, sistemas, entre otros, y finalmente se realiza una evaluación sobre los procesos involucrados en la organización.

Según (Institute, 2007), COBIT es un marco de referencia desarrollado para la administración de procesos de TI con un fuerte enfoque en el control. Estas escalas deben ser prácticas en su

aplicación y razonablemente fáciles de entender. (...) La ventaja de un modelo de madurez es que es relativamente fácil para la dirección ubicarse a sí misma en la escala y evaluar qué se debe hacer si se requiere desarrollar una mejora. La escala incluye al 0 ya que es muy posible que no existan procesos en lo absoluto.

COBIT desarrolló una escala de calificación según el nivel de madurez de los procesos, llevándolo de 0 a 5, donde 0 es inexistente y 5 es un nivel donde el proceso es reconocible y optimizado mostrando como un proceso evolucionado. A continuación, se explica detalladamente los niveles según el modelo genérico de madurez:

Modelos genéricos de madurez

0. No Existente- Carencia completa de cualquier proceso reconocible. La empresa no ha reconocido siquiera que existe un problema a resolver.

1. Inicial- Existe evidencia que la empresa ha reconocido que los problemas existen y requieren ser resueltos. Sin embargo; no existen procesos estándar en su lugar existen enfoques ad hoc que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso. El enfoque general hacia la administración es desorganizado.

2. Repetible- Se han desarrollado los procesos hasta el punto en que se siguen procedimientos similares en diferentes áreas que realizan la misma tarea. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándar, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en el conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.

3. Definido- Los procedimientos se han estandarizado y documentado, y se han difundido a través de entrenamiento. Sin embargo, se deja que el individuo decida utilizar estos procesos, y

es poco probable que se detecten desviaciones. Los procedimientos en sí no son sofisticados, pero formalizan las prácticas existentes.

4. Administrado- Es posible monitorear y medir el cumplimiento de los procedimientos y tomar medidas cuando los procesos no estén trabajando de forma efectiva. Los procesos están bajo constante mejora y proporcionan buenas prácticas. Se usa la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.

5. Optimizado- Los procesos se han refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basan en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas. TI se usa de forma integrada para automatizar el flujo de trabajo, brindando herramientas para mejorar la calidad y la efectividad, haciendo que la empresa se adapte de manera rápida.

2.2.4.2. OPM3. (Organizational Project Management Maturity Model) es un modelo desarrollado por el Project Management Institute, que permite medir la madurez de la organización comparando sus capacidades actuales contra un conjunto de buenas prácticas establecidas en los estándares del PMBOK, de esta forma ayuda a las organizaciones a entender la gestión de proyectos.

Este es un estándar publicado por el PMI (Project Management Institute), para ayudar a las organizaciones a entender la gestión de proyectos basándose en su grado de madurez en función de las mejores prácticas. Ayuda a trabajar en el establecimiento de una estrategia donde los proyectos estén alineados con las políticas y estrategia organizacional.

Se compone de tres elementos principales:

- **Conocimiento:** la organización debe tener un conocimiento sólido sobre gerencia de proyectos y su proceso de maduración, para esto el OPM3 provee lineamientos y conceptos para reconocer este tipo de maduración.

- **Medición:** provee al usuario herramientas para comparar su actual estado de maduración versus las características descritas por el modelo “mejores prácticas”, así las organizaciones identifican sus debilidades y fortalezas.
- **Mejora:** de acuerdo al resultado obtenido en la medición la organización puede decidir por continuar en el proceso de mejora y determinar los procesos que quiere mejorar.
Revisando su actual nivel de maduración pasándolo a un nivel mejorado logrando una empresa más competitiva en el mercado.



Figura 5. Elementos principales del OPM3.

Fuente: Project Management Institute.

Es así como el OPM3 considera 18 grupos para habilitadores organizacionales de los cuales se emplearon cuatro principales para la elaboración del instrumento de entrevista en la sección 5 (Habilitadores o facilitadores organizacionales), que a continuación se explican:

Estructural: este habilitador ayuda en la alineación de información, recursos y estrategia de acuerdo con la visión y misión de la organización, así como del servicio o producto que ofrezca.

Cultural: es un habilitador que está integrado por las diferentes personas en la organización que trabajan para un fin. La cultura de una empresa es muy arraigada y requiere de grandes esfuerzos para hacer cambios. El OPM3 indica cómo aprovechar esta mejor practica de acuerdo a la visión y política de la organización.

Tecnológico: este es un habilitador que ayuda a las organizaciones a realizar las tareas de una manera más eficiente y optima ayudando a minimizar gastos y mejorando el intercambio de conocimientos permitiendo comparar resultados con otras organizaciones similares.

Recursos Humanos: Se basa en tener el personal adecuado para realizar y desarrollar los diferentes roles y actividades dentro de la organización. OPM3 indica la importancia de capacitar al personal y realizar autoevaluaciones de desempeño resultando en una mejor productividad organizacional.

A continuación, se muestra la Tabla 2. Categoría de los habilitadores organizacionales. donde se presentan las categorías de habilitadores organizacionales y la descripción de las buenas prácticas.

Tabla 2. Categoría de los habilitadores organizacionales.

CATEGORÍA	DESCRIPCION DE BUENAS PRACTICAS
CULTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Política y visión en gestión de proyectos. • Alineamiento estratégico. • Patrocinio • Criterios de éxito • Apoyo a comunidades para compartir mejores prácticas.
ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura organizacional • Sistema gestión de proyectos. • Sistema de información para la gestión de proyectos y gestión de conocimiento. • Métricas para la gestión de proyectos. • Referenciamiento (benchmarking).
RECURSO	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión por competencias.
HUMANO	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de desempeño individual.

Fuente: Presentación Metodología del proyecto de grado.

Autor: Sigifredo Arce.

2.2.4.3. Norma técnica colombiana NTC ISO 21500. Es la norma en Colombia que orienta sobre conceptos y procesos relacionados con la dirección y la gestión de proyectos en las empresas, con el fin de que estos cumplan con el alcance de su trabajo en forma exitosa.

Según la Guía Técnica Colombiana, (2013), esta es una norma que orienta sobre conceptos y procesos relacionados con la dirección y la gestión de proyectos que tienen impacto en las organizaciones. Esta guía está dirigida a los directores de proyectos y líderes de procesos para brindar apoyo y orientación proporcionando una descripción de alto nivel de procesos y conceptos que se consideran forman parte de las buenas prácticas en dirección y gestión de proyectos.

Es así como a continuación se presentan los grupos de materia de acuerdo a la ISO 21500 y que son aplicables a cualquier fase del proyecto (inicio, planificación, implementación, control y cierre):

Integración: incluye los procesos necesarios para identificar, definir, combinar, unificar, coordinar, controlar y cerrar las distintas actividades y procesos relacionados con el proyecto.

Partes interesadas: incluye los procesos requeridos para identificar y realizar la gestión del patrocinador del proyecto, los clientes y las otras partes interesadas.

Alcance: incluye los procesos necesarios para identificar y definir el trabajo y los entregables.

Recursos: incluye los procesos necesarios para identificar y adquirir los recursos adecuados del proyecto, tales como personas, instalaciones, equipamiento, materiales, infraestructura y herramientas.

Tiempo: incluye los procesos necesarios para programar las actividades del proyecto y hacer seguimiento de su progreso para controlar el cronograma.

Costo: incluye los procesos necesarios para desarrollar el presupuesto y hacer seguimiento de su progreso para controlar los costos.

Riesgo: incluye los procesos necesarios para identificar y gestionar amenazas y oportunidades.

Calidad: incluye los procesos necesarios para planificar y establecer el aseguramiento y control de calidad.

Adquisiciones: incluye los procesos necesarios para planificar y adquirir productos, servicios o resultados y gestionar la relación con los proveedores.

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Carta de balance. La carta de balance es una herramienta que, a partir de datos estadísticos, describe de forma detallada el proceso de una actividad para así buscar su optimización. Esta herramienta es el punto de partida de muchas metodologías de análisis debido a que permiten identificar de forma rápida las pérdidas en tiempo y creación de valor dentro de los procesos, propiciando la toma de decisiones y medidas correctivas. En una carta de balance se toma un intervalo de tiempo corto la actividad que está realizando cada obrero.

2.3.2. Pérdidas. Es toda aquella actividad que tiene un costo, pero que no le agrega valor al producto y por tanto generan un costo innecesario.

2.3.3. Rendimiento. Cantidad de trabajo que se obtiene de los recursos de mano de obra y equipo por jornada.

2.3.4. Rendimiento de mano de obra. Es la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como unidad de medida de la actividad por hora hombre.

2.3.5. Productividad. Serpell y Verbal (1990) definen por productividad como: Una relación entre lo que se gasta y lo que se produce para realizar una acción, además define la productividad en la construcción como la medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un proyecto específico, dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dada.

$$Productividad = \frac{Cantidad\ producida}{Recursos\ empleados}$$

El concepto de productividad abarca la eficiencia (la razón entre la producción real obtenida y la esperada, lo cual se resume como una buena administración de los recursos, sean estos materiales, humanos, tiempo), y la efectividad o eficacia (cumplimiento o logro de los objetivos propuestos). La productividad es una combinación de la eficiencia y la efectividad, ya que la efectividad está relacionada con el desempeño y la eficiencia con el uso de los recursos.

Serpell et al. también definen que en la ejecución de una actividad existen tres tipos de contenido de trabajo:

2.3.5.1. Trabajo productivo. Aquel trabajo que aporta de forma directa a la construcción con actividades tales como: erección, fabricación, montaje, desmontaje, terminaciones, armado, etc.

2.3.5.2. Trabajo contributivo. Aquel trabajo que debe ser realizado para que pueda existir el trabajo productivo entre cuyas actividades están las siguientes: discusiones de consulta, de planificación o chequeo; trazado y medición, ajuste y/o reparación de herramientas y equipos, retiro de escombros y basura, ocio necesario, etc.

2.3.5.3. Trabajo no contributivo. Aquel tiempo en el que un trabajador no aporta en ningún sentido a la ejecución de la obra y que incluye actividades tales como: detenciones por falta de materiales y/o equipos o por falta de instrucciones en el proyecto; ocio innecesario;

reconstrucción de trabajos mal hechos, traslados a más de 10 m del lugar de trabajo por materiales y herramientas; etc.

2.3.6. Ciclo de vida de un proyecto. Según la guía del PMBOK® del PMI, el ciclo de vida del proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado.

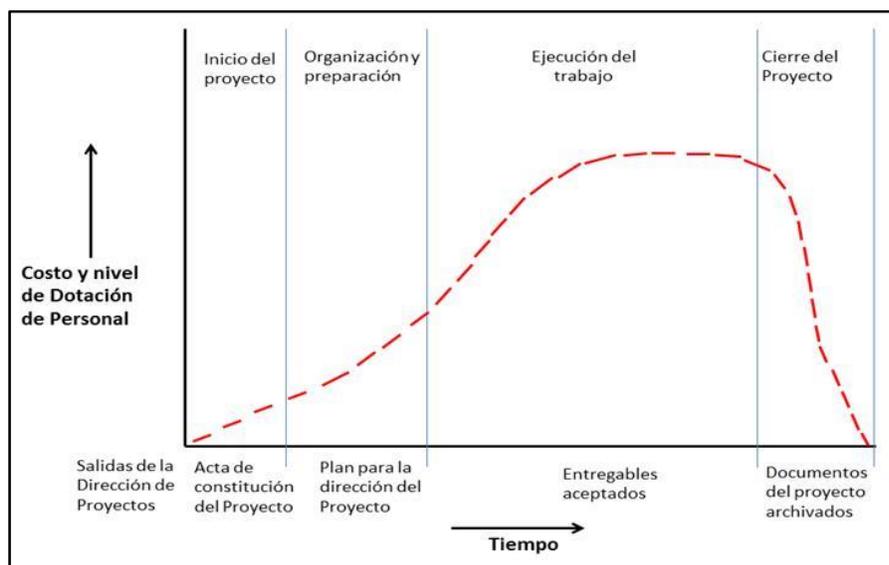


Figura 6. Estructura genérica del ciclo de vida del proyecto.

Fuente: Project Management Institute.

Los proyectos pueden configurarse dentro de la estructura genérica de ciclo de vida mostrada en la Figura 6. Estructura genérica del ciclo de vida del proyecto. No deben confundirse con los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, ya que los procesos de un Grupo de Procesos consisten en actividades que pueden realizarse y repetirse dentro de cada fase de un proyecto, así como para el proyecto en su totalidad. El ciclo de vida del proyecto es independiente del ciclo de vida del producto producido o modificado por el proyecto.

2.3.7. Fases del proyecto en el ciclo de vida de un proyecto. Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la

finalización de uno o más entregables. Las fases del proyecto suelen completarse en forma secuencial, pero pueden superponerse en determinadas circunstancias de los proyectos.

Normalmente las diferentes fases implican una duración o esfuerzo diferentes. La estructuración en fases permite la división del proyecto en subconjuntos lógicos para facilitar su dirección, planificación y control. Existen diferentes fases entre los que tenemos los Ciclos de Vida Predictivos, los Ciclos de Vida Iterativos e Incrementales y los Ciclos de Vida Adaptativo.

Para los proyectos de construcción los más comúnmente usados son los ciclos de vida predictivos (también conocidos como totalmente orientados al plan) son aquellos en los cuales el alcance del proyecto, el tiempo y costo requeridos para lograr dicho alcance, se determinan lo antes posible en el ciclo de vida del proyecto. Como se muestra en la Figura 7. Ejemplo de ciclo de vida predictivo., estos proyectos atraviesan una serie de fases secuenciales o superpuestas, donde cada fase suele enfocarse en un subconjunto de actividades del proyecto y en procesos de la dirección del proyecto. “El trabajo realizado en cada fase normalmente es de naturaleza diferente al realizado en las fases anteriores y subsiguientes, y por lo tanto la composición y habilidades requeridas del equipo del proyecto puede variar de una fase a otra”.

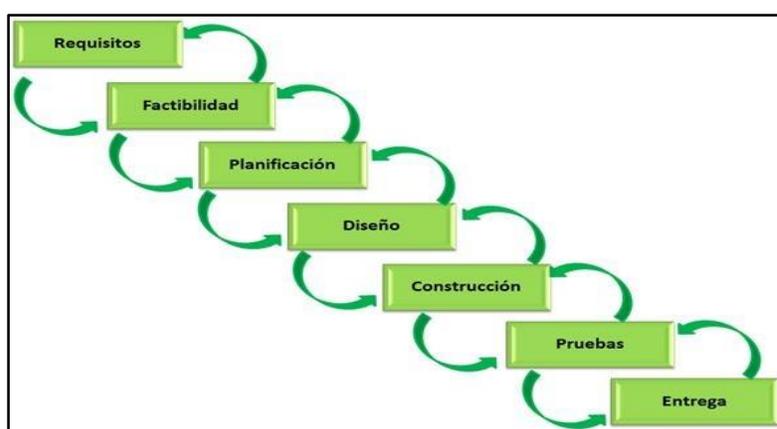


Figura 7. Ejemplo de ciclo de vida predictivo.

Fuente: Project Management Institute.

2.3.8. Procesos en la administración de proyectos. La guía del PMBOK® del PMI afirma que un proceso es un conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o Grupos de Procesos):

Grupo de Procesos de Inicio: Son aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.

Grupo de Procesos de Planificación: Son aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.

Grupo de Procesos de Ejecución: Son aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.

Grupo de Procesos de Monitoreo y Control: Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

Grupo de Procesos de Cierre: Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todo.

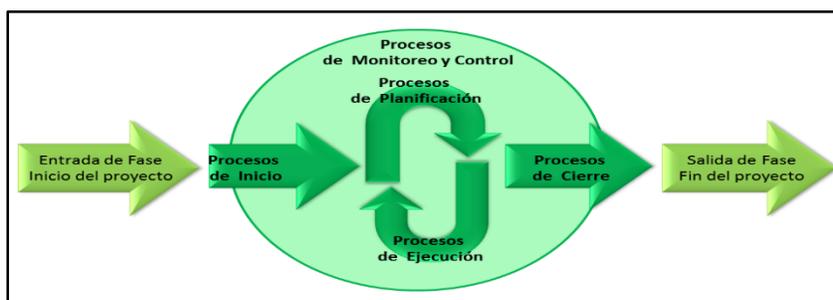


Figura 8. Grupos de Procesos de la Gestión de Proyectos.

Fuente: Adaptado del Project Management Institute.

La naturaleza integradora de la dirección de proyectos requiere que el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control y el resto de Grupos de Procesos ejerzan acciones uno sobre los otros de manera recíproca, como muestra la Figura 8. Grupos de Procesos de la Gestión de Proyectos. Los procesos de Monitoreo y Control transcurren al mismo tiempo que los procesos pertenecientes a otros Grupos de Procesos.

2.3.9. Áreas del conocimiento de la administración de proyectos. Según la guía del PMBOK del PMI, un área de conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización e identifica 47 procesos de la dirección de proyectos que a su vez se agrupan en diez Áreas de Conocimiento diferenciadas. Estas diez Áreas de Conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo. Como elementos de apoyo, las Áreas de Conocimiento proporcionan una descripción detallada de las entradas y salidas de los procesos, junto con una explicación descriptiva de las herramientas y técnicas de uso más frecuente en los procesos de la dirección de proyectos para producir cada uno de los resultados. A continuación, se describen las 10 áreas de conocimiento:

- **Materia de integración:** Busca unificar, coordinar y controlar los procesos relacionados con el proyecto.
- **Materia de partes interesadas:** Busca gestionar la participación del cliente, el patrocinador y las partes interesadas.
- **Materia de alcance:** Busca definir los entregables del proyecto.
- **Materia de recurso:** Busca trazar la ruta para la obtención de recursos (económicos, manos de obra, etc.)
- **Materia de tiempo:** Busca hacer seguimiento a la programación y tiempos estipulados.

- **Materia de costo:** Busca el control de los costos a través del seguimiento del presupuesto implicado.
- **Materia de riesgo:** Busca identificar amenazas y gestionar soluciones.
- **Materia de calidad:** Busca establecer un control de calidad.
- **Materia de adquisiciones:** Busca la planificación de la relación con proveedores y la adquisición de materia prima.
- **Materia de comunicación:** Busca gestionar claridad en el flujo de información sobre la gestión de proyectos.

2.3.10. La metodología de las 5s. Las 5s constan de una serie de actividades que van creando condiciones laborales excepcionales mediante el reforzamiento de los hábitos y costumbres.

Todo esto se da para crear un entorno laboral y personal que sea eficiente y eficaz. La metodología de las 5s es una cuestión cultural que permitirá aspirar a la calidad en cada proceso motivando seguridad y eficiencia en cada uno de los espacios de trabajo.

- **Seiri (Clasificación u organización):** Permite separar lo necesario y lo innecesario según la naturaleza de cada uno de los elementos. La herramienta más popular es la hoja de verificación que permite entender que sirve y que no.
- **Seiton (Orden):** Se basa en la premisa inicial de “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Busca la identificación visual de las zonas dispuestas para los diferentes elementos según su importancia y periodicidad de uso. Los códigos de color son bastante populares para iniciar con el proceso de señalización.
- **Seiso (Limpieza):** Busca entender el proceso de limpieza como una actividad personal y diaria buscando que todos los operarios se conviertan en operarios de limpieza en sus respectivas tareas. No solo se elimina la suciedad, sino que se busca la fuente de

contaminación para tratarla. Se emplean hojas de verificación de inspección y limpieza para supervisar estos procesos.

- Seiketsu (Estandarización): Se busca integrar manuales y procedimientos que permita la apropiación y supervivencia de las 3s anteriores diseñando normativas y diversas herramientas que permitan la conservación de la organización, el orden y la limpieza.
- Shitsuke (Disciplina): Proclama el establecimiento de una cultura de acato por lo ya establecido anteriormente en las 4s anteriores y busca principalmente que los resultados de la metodología sean visibles y prolongados mediante los hábitos y el ejemplo constante. Todo se puede siempre mejorar.

2.3.11. Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra. Las condiciones que pueden llegar a afectar el desempeño de la mano de obra en un proyecto son muy cambiantes y debido a esto pueden influir de forma positiva o negativa en los rendimientos y consumos que esta mano de obra genere. Cada proyecto de construcción es diferente, por ello cada uno posee afectaciones diferentes.

Page en 1997 publicó su libro “Estimator’s general construction man-hour manual” en cual clasificó los diferentes factores que afectan el rendimiento de la mano de obra en siete categorías diferentes (Ver Tabla 3. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra.). Posterior a eso en el año 2000, Cano y Duque en su trabajo “Rendimientos y consumos de mano de obra” elaboraron un inventario basándose en los factores agrupados por Page y establecieron una metodología para la toma de datos y evaluación de la incidencia de los factores según una serie de parámetros definidos bajo la teoría del consumo y rendimiento.

Tabla 3. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra.

Clases de factores:	<i>Ambiente en el que se desarrolla la obra</i>	<i>Características de la obra</i>	<i>Propias del trabajador</i>
Categorías:	Economía general Clima	Actividad Equipamiento Supervisión Laborales	Trabajador

Fuente: Adaptación de Cano R. Antonio, Duque V. Gustavo. (2000)

2.3.11.1. Economía general. Este factor depende del estado económico del país o región en la que se ejecuta el proyecto. Los aspectos que se evalúan en este grupo son:

- Tendencias de los negocios en general.
- Volumen de la construcción.
- Situación del empleo.

La economía general de la zona en la que se ejecuta un proyecto genera una reacción en cadena en las otras categorías, por lo que esta debe ser considerada cuidadosamente. Partiendo de lo expuesto, se evalúa la posibilidad con la que cuentan los jefes/directores de proyectos para disponer de bienes y servicios. Los factores que forman parte de esta categoría son:

- Disponibilidad de mano de obra, en los casos de actividades que requieran personal calificado (oficiales de construcción).
- Disponibilidad de supervisores (maestros y residentes de obra).
- Disponibilidad de materiales.

2.3.11.2. Clima. Se debe chequear los antecedentes del estado del tiempo de la zona en la que se ejecuta el proyecto, para prever las posibles condiciones durante el periodo de construcción.

Los factores a tener en cuenta son:

- Estado del tiempo. Unas condiciones favorables del tiempo durante la realización de las actividades influyen de manera positiva en el rendimiento.
- Temperatura. Las altas temperaturas pueden afectar el desempeño de los trabajadores.
- Condiciones del suelo. La estabilidad del suelo donde desarrollan sus actividades las cuadrillas puede verse afectada por las precipitaciones, lo cual puede afectar de forma negativa el desempeño.
- Cubierta. En las actividades realizadas bajo techo el nivel de afectación de los anteriores factores es menor.

2.3.11.3. Actividad. Los rendimientos de la mano de obra pueden verse afectados por las condiciones específicas del trabajo, como por ejemplo las condiciones del sitio de trabajo, el suministro de materiales, tipo de operaciones manuales o mecanizadas y el alcance de estas mismas. Los principales factores de esta categoría son:

- Dificultad del trabajo. Un alto grado de dificultad puede afectar la productividad.
- Peligro. Actividades que generen riesgo al trabajador, afectan la productividad.
- Orden y aseo. Puestos de trabajo limpios y organizados mejoran los rendimientos.
- Actividades precedentes. la calidad de la superficie sobre la cual se desarrollará una actividad afecta los rendimientos esperables.
- Tipicidad. Actividades repetitivas en condiciones iguales posibilitan el desarrollo de una curva de aprendizaje y mejora el rendimiento de los trabajadores.

- Espacio. Un espacio de trabajo limitado genera dificultades para el desarrollo de actividades y disminuye la productividad.

2.3.11.4. Equipamiento. Disponer del equipo apropiado para ejecutar una actividad, el estado de este equipo, su mantenimiento y reparación, afectan el rendimiento esperado. Los principales factores a considerar son:

- Herramienta. El rendimiento de la mano de obra se puede ver afectado por la suficiencia y grado de adecuación de la herramienta empleada.
- Equipo. Emplear el equipo adecuado para cada actividad facilita su ejecución.
- Estado. La calidad de las herramientas y equipos puede afectar el desempeño de la mano de obra.
- Suministro. Disponer oportunamente de herramientas y equipos favorece el desempeño de los trabajadores.
- Elementos de protección. Se deben considerar dentro del equipamiento del trabajador, sus elementos de protección personal.

2.3.11.5. Supervisión. Contar con personal de supervisión capacitado e idóneo según las actividades ejecutadas, influye en la productividad de la mano de obra. Los principales factores a considerar son:

- Criterios de aceptación. Establecer criterios de aceptación y rechazo para los resultados de cada tipo de actividad facilita la supervisión e influye de forma positiva el rendimiento.
- Instrucción. Un personal capacitado y con instrucciones claras, facilita el desarrollo de las actividades,
- Seguimiento. La supervisión a través de las diferentes etapas facilita la productividad.

- Supervisor. La idoneidad del maestro en relación con sus obreros en un factor importante para su desempeño.
- Aseguramiento de la calidad. La existencia de sistemas de gestión de calidad, propicia un ambiente productivo.

2.3.11.6. Trabajador. Contar con personal de supervisión capacitado e idóneo según las actividades ejecutadas, influye en la productividad de la mano de obra. Los principales factores a considerar son:

- Criterios de aceptación. Establecer criterios de aceptación y rechazo para los resultados de cada tipo de actividad facilita la supervisión e influye de forma positiva el rendimiento.
- Instrucción. Un personal capacitado y con instrucciones claras, facilita el desarrollo de las actividades,
- Seguimiento. La supervisión a través de las diferentes etapas facilita la productividad.
- Supervisor. La idoneidad del maestro en relación con sus obreros en un factor importante para su desempeño.
- Aseguramiento de la calidad. La existencia de sistemas de gestión de calidad, propicia un ambiente productivo.

2.3.11.7. Laborales. Las condiciones laborales de los trabajadores son muy importantes en el desempeño de sus actividades y por ende en sus rendimientos. Los aspectos a considerar en esta categoría son:

- Contratación. El sistema de subcontratación favorece el rendimiento obtenido en comparación a un sistema de contratación por administración.
- Sindicatos. El sindicalismo mal entendido puede afectar negativamente el rendimiento de la mano de obra.

- Incentivos. La recompensa por la labor cumplida favorece el mejoramiento de la productividad de la mano de obra.
- Salario. Una justa remuneración por su trabajo motiva al personal a mejorar su rendimiento dentro de la empresa.
- Ambiente. Las relaciones cordiales entre compañeros y jefes, junto a un ambiente de trabajo que tengan en cuenta el factor humano, genera un mayor desempeño de la mano de obra.
- Seguridad social. Si los trabajadores se sienten protegidos de los riesgos de salud y de trabajo, generará en ellos una tranquilidad que propicia al mejoramiento de su desempeño laboral.

2.4. Marco contextual

2.4.1. Descripción de la empresa. La empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral, *CMI S.A.S.* adelanta actividades y obras en todo el casco urbano de la ciudad de Cúcuta e incluso en los demás municipios del área metropolitana; obras de carácter tanto público como privado que representan en todo caso un bienestar mayor para la comunidad. *CMI S.A.S.* se encarga del desarrollo de obras civiles en conjunto con obras de carácter metálico que van desde diseños, adecuaciones, remodelaciones e instalaciones.

CMI S.A.S. es reconocida localmente por desarrollar estructuras civiles y metal-mecánicas con un sello de calidad, confiabilidad y confortabilidad. Entre su portafolio se encuentra la participación en el desarrollo de coliseos, puentes, edificaciones, auditorios y fachadas a nivel de Norte de Santander. Cuenta con un equipo administrativo formado por Ingenieros mecánicos, Ingenieros Civiles, Arquitectos, administradores de empresas y contadores. A nivel de ejecución

cuenta con maestros de obras, cuadrillas de obreros, soldadores, ayudantes de soldadores y transportistas.

2.4.2. Descripción de los proyectos de la empresa. Dentro de las actividades operativas de la empresa *CMI S.A.S.* maneja dos tipos de proyectos: aquellos en los que el proyecto abarca una construcción desde cero, contemplando fases de cimentación, estructura y acabados; y aquellos proyectos en los que se interviene a una estructura ya existente, por ejemplo, en la instalación de cubiertas, fachadas metálicas, techos, entre otros. En ambos tipos de proyectos se mantiene un objetivo en común, el desarrollo correcto en la instalación de elementos metal-mecánicos y la buena ejecución de las actividades que para ello se requiera.

Los proyectos en ejecución cuentan con jornadas laborales que van de 7:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:30 p.m. a 5:30 p.m. pudiendo tener algunas alteraciones que dependen de las necesidades concretas de los diferentes proyectos y sus tiempos de ejecución.

Generalmente el equipo de trabajo en obra está conformado por:

- 1 supervisor de obra
- 1 ingeniero Civil Residente
- 1 maestro de obra o 1 jefe soldador
- 1 equipo de trabajo conformado por obreros, 1 equipo de trabajo conformado por soldadores y ayudantes de soldadura o en algunos casos por ambos equipos.
- En algunos casos si el contratista así lo requiere el equipo de trabajo estará acompañado de un SISO.

2.4.3. Descripción del proyecto “Coliseo Instituto Técnico Mario Pezzoti Lemus”. Este proyecto comprende la construcción de una estructura metálica de soporte con una cubierta

ligera. La cubierta de la estructura ocupa un área de 400 m² y es soportada por un conjunto de cerchas y columnas metálicas, que a su vez se apoyan en una viga de cimentación.

Dentro de este proyecto, la empresa *CMI S.A.S.* como ejecutora, es la encargada de suministrar e instalar los elementos metálicos que conforman la estructura, por lo que en este estudio no se incluyen las actividades de cimentación. Las grandes actividades que contempla la participación *CMI S.A.S.* en el proyecto constructivo se definen a continuación:

- Anclajes metálicos de apoyo: Los anclajes de apoyo cumplen la función de fijar la carga de la estructura recibida por las columnas y transmitirlas a la cimentación. El proyecto de construcción del polideportivo comprende el montaje de seis (6) anclajes compuestos cada uno por una (1) lámina de acero A-36 de 500x500 mm de área y 19 mm de espesor, fijada mediante cuatro (4) pernos de 1 pulgada de diámetro y 100 cm de longitud.
- Columnas metálicas: Estas columnas tendrán la función de soportar la estructura de la cubierta, a su vez transmitiendo dicha carga hacia la cimentación. El proyecto contempla el montaje de seis (6) columnas en perfiles tubulares de acero estructural A 500 Gr C, con una sección de 250x250 mm y una altura de 6 m con cartelas de refuerzo cada una.
- Cercha metálica: En la construcción del polideportivo se contemplan tres tipos de cerchas, las cuales conformarán la armadura que sostendrá la cubierta. Estas cerchas se encontrarán apoyadas sobre las columnas. Los tipos de cerchas utilizados son: (A) semielíptica angular con luz de 16 m, de la cual se dispondrán 7 unidades; (B) angular de amarre lateral con luz de 8.45 m, de la cual se dispondrán 4 unidades; y (C) angular de amarre lateral con luz de 3.60 m, de la cual se dispondrán 4 unidades.
- Correas: Estas correas son secciones livianas de acero sobre las cuales se apoyan las láminas de la cubierta y a su vez sirven para marcar el cerramiento de esta misma. En esta

obra las correas son secciones de 100x50 mm de 1.5 mm de espesor y en total se hará el montaje en campo de 375 mL.

- **Riostras contravientos:** El sistema de arriostramiento es empleado para rigidizar la estructura y contrarrestar las fuerzas laterales o ejercidas por el viento. Se trata de elementos estructurales en diagonal que se encuentran en el punto medio de una cercha o de un elemento estructural vertical como las columnas.
- **Pinturas de protección anticorrosiva y acabado.** Los elementos estructurales al encontrarse expuestos a agentes como la lluvia y el viento, requieren una protección especial para evitar que se generen en ellos procesos como la corrosión, por esto, dentro de la labor constructiva de esta clase de estructuras se contempla la aplicación de una base o primer acabado anticorrosivo, a partir de allí se aplican las capas de pintura que se requieran para obtener el acabado final.
- **Cubierta.** La cubierta de la estructura, ensamblada sobre las correas mediante tornillos autoperforantes de sujeción, está formada por láminas durarroof de poliéster blanco y se requerirá un total de 418.25 m² (considerando las secciones a traslapar) para cubrir los 400 m² del área total de la obra.

2.5. Marco legal

2.5.1. Acuerdo N.º 065, UFPS. El Consejo Superior Universitario de la Universidad Francisco de Paula Santander en su el Estatuto estudiantil el día 26 de agosto de 1996, mediante el acuerdo N.º 065, artículo 140, define las opciones que, del estudiante para realizar su trabajo de grado, los posibles proyectos, trabajos de investigación y sistematizaron del conocimiento, proyectos de extensión, pasantías, trabajo dirigidos y reglamentado por el acuerdo 069 del 5 de septiembre de 1997. En el inciso G de este acuerdo manifiesta que el trabajo dirigido consiste en

el desarrollo, por parte del estudiante y bajo la dirección de un profesional en el área del conocimiento a la que es inherente el trabajo, de un proyecto específico que debe realizarse siguiendo el plan previamente establecido en el anteproyecto correspondiente, debidamente aprobado. Se deberá cumplir con todos los objetivos, requisitos, estatutos y procedimientos propios de la constructora.

2.5.2. Norma colombiana de Construcciones Sismo Resistentes (NSR-10), Capítulo F. En esta norma se trata la obligatoriedad de la supervisión técnica sobre el diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero con perfiles laminados, armados y tubulares estructurales, así como con perfiles en lámina formada en frío.

2.5.3. Norma Técnica Colombiana, NTC 5832. Esta norma técnica establece las condiciones mínimas y las buenas prácticas documentadas para la fabricación y montaje de los proyectos de estructuras de acero. En esta se trata acerca de los elementos metálicos (estructurales y no estructurales) sus materiales, especificaciones, planos (arquitectónicos, estructurales, de taller y de montaje), así como su fabricación, limpieza, montaje, inspección, entre otros.

2.5.4. Norma Técnica Colombiana, NTC ISO 21500. Esta norma orienta sobre los conceptos y los procesos relacionados con la dirección y la gestión de proyectos, los cuales tiene un gran impacto en el desempeño de los proyectos y puede ser aplicado en cualquier tipo de organización. Está dirigida a directores de proyectos y líderes de procesos para brindar apoyo y orientación, brindando una descripción de los procesos y conceptos que se consideran que forman parte de las buenas prácticas en la dirección y gestión de proyectos.

2.5.5. Convenio interinstitucional de consultoría científico tecnológica entre la Universidad Francisco de Paula Santander y Construcciones Metálicas e Ingeniería

Integral. Por el cual se crea un convenio de interés mutuo entre las partes, con la principal finalidad de aunar esfuerzos de talento humano, técnicos y científicos para la ejecución de la consultoría científico tecnológica. En este convenio se manifiestan las responsabilidades y exclusiones a las que incurren las partes para lograr el cumplimiento del objetivo. Por último, el mencionado convenio fue firmado por los el señor Vicerrector Asistente de investigación y extensión de la UFPS y el representante legal de la entidad privada el día 11 de diciembre de 2019 con vigencia de doce (12) meses a partir de la firma del convenio.

3. Diseño metodológico

3.1. Tipo de investigación

El proyecto se basa en la investigación de tipo cuantitativo y descriptivo.

3.1.1. Investigación según el propósito. Aplicada: Lleva a la práctica las teorías generales, para resolver las necesidades concretas que se plantea el hombre en su cotidianidad, modificando, manteniendo, reformando o cambiando radicalmente algún aspecto de su realidad social y para ello aplica los conocimientos desarrollados en las ciencias puras, llegando a diseñar productos que hacen más comfortable la vida del hombre.

3.1.2. Investigación según el nivel. Las metodologías aplicadas son las siguientes:

Metodología cuantitativa: Es el procedimiento de decisión que pretende señalar, entre ciertas alternativas, usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística. Por eso la investigación cuantitativa se produce por la causa y efecto de las cosas.

Investigación descriptiva: Es la etapa preparatoria del trabajo científico que permita ordenar el resultado de las observaciones de las conductas, las características, los factores, los procedimientos y otras variables de fenómenos y hechos. Este tipo de investigación no tiene hipótesis exacta, ya que se fundamenta en una serie de análisis y pruebas para llevar a cabo la valoración de la física.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población. Este proyecto contempla dos poblaciones. Para el diagnóstico administrativo contempla como población al personal que hace parte de la actual estructura organizacional de la empresa *CMI S.A.S.* Por otra parte, para la propuesta de evaluación en el área productiva se contempló como población las actividades que conforman el proyecto de

construcción de un coliseo a cargo de la constructora en el Instituto Técnico Mario Pezzoti Lemus, con fecha de inicio posterior a la aprobación del proyecto.

3.2.2. Muestra. La muestra utilizada para la toma de datos de productividad durante el desarrollo de la investigación fue calculada según el tamaño de la población de las unidades constructivas de las actividades que se determinaron como objeto de estudio. Existen diversas propuestas para determinar el tamaño ideal de una muestra, Torres y Paz (2002) recopilaron diferentes tipos de muestreo según las condiciones que limitan al investigador. En este proyecto se utilizó la fórmula para el cálculo de la muestra conociendo el tamaño de la población:

Ecuación 1. Cálculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población.

$$n = \frac{N * k^2 * p * q}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q} \quad (1)$$

En donde,

N = Tamaño de la población.

k = Constante del nivel de confianza.

e = Error porcentual deseado.

p = Es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que: $p = q = 0.5$; que es la opción más segura.

q = Es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

n = es el tamaño de la muestra.

3.3. Instrumentos para la recolección de información

3.3.1. Técnicas. La recolección de datos necesaria en la elaboración del proyecto se realizó de forma directa, de la siguiente manera:

- Para la implementación de las metodologías de carta de balance y factores de afectación se inició con un periodo de observación en el cual se estimaron las actividades que conforman los diferentes procesos, así como como las acciones que contribuyen en los tiempos productivos, contributivos y no contributivos, para su posterior estudio; después de esto se determinó el tipo y cantidad de datos requeridos y se empleó el formato de la carta de balance para su recolección. El registro de consumos y rendimientos se realizó durante las jornadas de captación de información.
- Respecto al diagnóstico de las funciones dentro del actual organigrama administrativo, para poder conocer el funcionamiento de la empresa se realizaron encuestas al personal encargado de supervisar los procesos (por el nivel de responsabilidad que sus funciones le merecen) y, además, se aplicaron encuestas a trabajadores ubicados en cargos donde se evidenciaron mayores inconvenientes en el flujo de los procesos.

3.3.2. Instrumentos de fuentes primarias. Comprende aquellos instrumentos desarrollados para captar directamente la información requerida en cada una de las metodologías empleadas, procurando reflejar siempre resultados que representan las condiciones reales.

Los instrumentos empleados fueron los siguientes:

3.3.2.1. Carta de balance. La toma de datos de productividad en este estudio se realiza mediante un formulario de Carta de Balance, propio de la metodología Lean Construction, sin embargo, debido a que también se pretende realizar el análisis de los factores que afectan al rendimiento y consumo, se ha optado por adaptar el formulario propuesto por Acevedo (2018) para incluir en este una adaptación del formulario propuesto por Cano y Duque (2000) y permitir captar la información más ágilmente en un solo formato por cada lapso de medición.

Una de las características más importantes del formato de carta de balance propuesto por Acevedo es que permite en cada lapso de toma de datos, recolectar información sobre el desempeño de una cuadrilla para la ejecución de una actividad específica, definiendo el tiempo exacto durante el cual se realizan labores que agregan valor o no al producto.

Por otra parte, el formato propuesto por Cano y Duque permite recolectar en cada lapso de toma de datos una calificación según los criterios establecidos por estos mismos autores, para los factores que influyen en el desarrollo de las actividades de los trabajadores; si bien es cierto que dicha calificación puede mantenerse igual en algunas categorías de estos factores en diferentes tomas debido a la repetición de trabajadores, equipamiento y supervisión, también se debe tener en cuenta características como clima y actividad, que son cambiantes a través del día laboral, por ello se justifica una toma de datos de estos factores con la misma periodicidad con la que se toman datos de productividad.

Como valor agregado en esta investigación, se consideró el formato una sección para registrar los equipos que son utilizados durante el desarrollo de la actividad, con el fin de determinar la relación uso/acaparamiento de estos implementos que se observan limitados en el taller de la empresa *CMI S.A.S.*

El correcto manejo de los formatos presentados garantiza que se pueda ejercer de buena forma la toma de datos y se tenga mayor confianza en estos mismos.

En la Figura 9. Ejemplo formato 1 – Armado de la estructura de cercha angular (Anverso). se muestra un ejemplo de la carta de balance empleada. A continuación, se exponen las características y cambios que se proponen con respecto a los formatos expuestos por los autores ya mencionados.

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)						
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).						
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti		ENCUESTADOR: Marlon Chía Hernández			FECHA: 16/03/2020	
ACTIVIDAD: Cerchas - Armado de la estructura				ELEMENTO: Cercha C2		
TIPO DE CUADRILLA: Cuadrilla soldadora				NO. DE OPERARIOS: 2		
HORA INICIO: 10:30 a.m.		HORA FINAL: 11:10 a.m.		UNIDAD DE MEDIDA: KG		
CARTA DE BALANCE: TRABAJO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	F	P				
2	H	A				
3	H	A				
4	H	I				
5	F	F				
6	F	N				
7	F	N				
8	N	A				
9	N	I				
10	B	F				
11	B	F				
12	F	F				
13	L	L				
14	M	A				
15	F	F				
16	F	F				
17	F	F				
18	F	F				
19	F	F				
20	F	F				
21	F	F				
22	L	L				
23	B	F				
24	L	A				
25	N	I				
26	F	F				
27	N	L				
28	N	A				
29	N	A				
30	I	A				
31	F	A				
32	F	F				
33	F	F				
34	F	P				
35	A	P				
36	N	A				
37	N	A				
38	F	F				
39	B	I				
40	B	A				
CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	-	-				
2	-	T				
3	-	T				
4	-	-				
5	V	-				
6	V	-				
7	V	-				
8	-	T				
9	-	-				
10	S	V				
11	S	-				
12	-	-				
13	-	-				
14	-	-				
15	V	-				
16	V	-				
17	V	-				
18	V	-				
19	V	-				
20	V	-				
21	V	-				
22	-	-				
23	S	V				
24	-	T				
25	-	-				
26	-	V				
27	-	-				
28	-	T				
29	-	T				
30	-	T				
31	-	T				
32	-	-				
33	-	-				
34	-	-				
35	T	-				
36	-	T				
37	-	T				
38	-	-				
39	S	-				
40	S	T				
CLASIFICACION DEL RECURSO						
I	JAIME GIMENEZ - MAESTRO DE SOLDADURA					
II	JULIAN - AYUDANTE					
III						
IV						
V						
VI						

ANVERSO
CARTA NO. 01

Figura 9. Ejemplo formato 1 – Armado de la estructura de cercha angular (Anverso).

Fuente: Adaptado de los modelos propuestos por Acevedo (2018) y Cano&Duque (2000).

CLASIFICACION DEL TRABAJO		
A	CORTE DE ÁNGULO	P
B	APLICACIÓN DE SOLDADURA	P
C	PULIMIENTO	P
D	TORSIÓN DE ÁNGULO	P
E	PREPARACIÓN EQUIPOS Y HERR.	C
F	REPLANTEO DE MEDIDAS	C
G	ESCORIAR	C
H	HABLANDO CON SUPERVISOR	C
I	TRANSPORTE DE MATERIAL	C
J	DISPOSICIÓN A ACTIVIDAD SGTE	C
K	TRABAJO NO RELACIONADO	NC
L	CONVERSANDO	NC
M	USANDO EL CELULAR	NC
N	ESPERAS	NC
O	DESCANSOS	NC
P	DESPLAZAMIENTOS	NC
Q	TOMAR AGUA	NC

CLASIFICACION DE EQUIPO		
R	PULIDORA	EQ
S	EQUIPO DE SOLDADURA	EQ
T	CORTADORA	EQ
U	DIFERENCIAL DE CARGA	H
V	FLEXOMETRO	H
W	VARILLA DE TORSIÓN "PERRO"	H
X		
Y		
Z		

OBSERVACIONES	

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	5	5				
	Disposición de Maestros	4	4				
	Disposición de Materiales	3	3				
CLIMA	Estado del tiempo	5	5				
	Temperatura	5	5				
	Condiciones del suelo	5	5				
ACTIVIDAD	Cubierta	5	5				
	Dificultad del trabajo	3	3				
	Peligro	4	4				
	Orden y aseo	4	4				
	Actividades precedentes	5	5				
EQUIPAMIENTO	Tipicidad	3	3				
	Espacio	5	5				
	Herramienta	3	3				
	Equipo	3	3				
	Estado	5	5				
SUPERVISION	Suministro	5	5				
	Elementos de protección	5	4				
	Criterios de aceptación	5	3				
	Instrucción	5	3				
TRABAJADOR	Seguimiento	1	1				
	Supervisión	3	3				
	Aseguramiento de la calidad	2	2				
	Situación personal	4	4				
	Ritmo de trabajo	1	1				
	Salud	5	5				
	Conocimientos técnicos	3	3				
Habilidad	5	5					
LABORALES	Capacitación	5	3				
	Desempeño	3	3				
	Actitud hacia el trabajo	4	4				
	Contratación	4	4				
	Sindicatos	5	5				
	Incentivos	5	5				
Salario	5	5					
Ambiente	5	5					
Seguridad social	4	4					

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

REVERSO
CARTA NO. 01

Figura 10. Ejemplo formato 1 – Armado de la estructura de cercha angular (Reverso).

Fuente: Adaptado de los modelos propuestos por Acevedo (2018) y Cano&Duque (2000).

Recuadro rojo: se muestra la sección encabezado del formato, en la cual se recolecta la información característica del proyecto/obra de construcción, el identificador de la actividad y elemento a desarrollar, el lapso durante el cual se captó la información y el tipo de cuadrilla encargada.

Recuadro azul: se muestra recopilado el nombre y la labor de cada uno de los trabajadores que componen la cuadrilla evaluada, dándoles un respectivo número romano que servirá como identificador para los otros esquemas. En este punto se tuvo en cuenta la recomendación dada por Acevedo (2018), el cual manifiesta que evaluar cuadrillas superiores a ocho (8) operarios dificulta demasiado la toma de datos y hace que estos no sean precisos.

Recuadro morado: allí se ubican las subactividades que realizan los trabajadores durante la ejecución de la actividad principal, considerando aquellas que son productivas, contributivas y no contributivas. A cada actividad se le asigna una letra, la cual la identificará en los otros esquemas.

Recuadro verde: allí se muestran los campos centrales del formulario, en esta sección las columnas de ambas tablas representan el trabajo y equipo de los trabajadores que conforman la cuadrilla a través del tiempo, es decir, cada número romano (I, II, III, ...) en el encabezado de las columnas, representa a un trabajador; y cada número arábigo (1, 2, 3, ...) en la primera de cada fila representa el minuto en el cual fue tomado el dato. En total ambas tablas cuentan con 40 filas, correspondientes a los 40 minutos que tiene a un lapso completo de toma de datos. La información recolectada contempla una carta de trabajo con subactividades que estén desarrollando los trabajadores minuto a minuto; y como valor agregado, una carta de equipo, con aquellos equipos que emplee la cuadrilla para el desarrollo de la actividad, Ambos datos irán representados con su respectiva letra (A, B, C, ...).

Recuadro amarillo: Expone los valores que afectan el trabajo de cada operario. Las columnas con números romanos (I, II, III, ...) representan a los trabajadores de la cuadrilla y en las casillas inferiores se debe evaluar las categorías mencionadas de acuerdo a los criterios expuestos en el numeral 3.4.2.3.

Se considera también un recuadro en el que se pueden realizar observaciones durante la toma de datos de la carta, en ella se pueden describir situaciones particulares que se deban tener en cuenta durante el procesamiento de la información, ya sean eventos positivos o negativos.

Siguiendo el ejemplo expuesto en la Figura 9. Ejemplo formato 1 – Armado de la estructura de cercha angular (Anverso). para la actividad “Armado de estructura” de cerchas expuesto anteriormente, se puede establecer lo siguiente:

En el minuto 1, el recurso I (Maestro de soldadura – Jaime Giménez) está realizando la subactividad (F) que corresponde a “Replanteo de medidas”, es decir, una actividad contributiva. Mientras tanto, al mismo tiempo el recurso II (Ayudante – Julián) realiza la subactividad (P) correspondiente a “Desplazamiento”, lo que significa una actividad no contributiva.

De esta forma se lleva registro de la productividad de las actividades contempladas en este estudio. A partir de la información captada se puede hacer el cálculo del porcentaje de actividades productivas, contributivas y no contributivas de cada formato realizado.

Así entonces, de los 40 minutos de observación del recurso I en la carta de balance expuesta como ejemplo, se puede determinar que:

- El porcentaje de tiempo productivo fue de un 15% (6/40).
- El porcentaje de tiempo contributivo fue de un 55% (22/40).
- El porcentaje de tiempo no contributivo fue de un 30% (12/40).

Similar a lo explicado en este ejemplo, se realizará el cálculo de todos los datos que se tomen en campo para establecer los porcentajes de cada actividad y ello permita obtener la productividad en la mano de obra para las actividades estudiadas.

Por otro lado, con los factores de afectación tomados del ejemplo de la Figura 10. Ejemplo formato 1 – Armado de la estructura de cercha angular (Reverso), también se puede establecer lo siguiente:

Para la categoría “Economía”, tanto el recurso I y II son evaluados con una calificación de 5 para el factor “Disponibilidad de Mano de Obra”, según los criterios de evaluación (numeral 3.4.2.3) esta es la mejor calificación de dicho factor y corresponde al momento en que los supervisores cuenta con una muy buena disposición de ayudantes para asignar a la realización de las tareas. Así mismo, según la equivalencia de la nota asignada con los rangos de variación del factor “Economía” (Tabla 5. Rangos de variación para las categorías de factores de variación.), el factor en cuestión tiene una afectación del 75% en la productividad, la cual es la más favorable para esta categoría.

Al igual que en el proceso anterior, se determina el porcentaje de afectación para cada factor de todos los recursos (operarios) que conforman una cuadrilla, una vez hecho esto se obtiene una media aritmética de la afectación general de cada recurso (con la afectación de todos sus factores) y, por último, una media aritmética de la afectación general de la cuadrilla para la actividad estudiada.

Este proceso se repetirá también, para toda la información recolectada, con el fin de obtener la afectación en la productividad que se presenta en las actividades, considerando dentro de estos factores las características propias de la mano de obra de la empresa *CMI S.A.S.*

Por último, las cartas de balance se diligencian, en la medida de lo posible, de forma consecutiva y no se interrumpe la toma de información.

3.3.2.2. Formato para el cálculo de consumos. Dado que este proyecto contempla un estudio de la influencia de un grupo de factores sobre el consumo y rendimiento de la mano de obra en las actividades que se estudian, es preciso emplear un mecanismo que permita conocer el consumo y rendimiento que será afectado por dichos factores.

Para facilitar el cálculo del consumo y rendimiento se ha diseñado un formato de captación de información, tal como se muestra en la Figura 11. Ejemplo formato 2 – Armado de estructura de cercha angular.

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)								
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER								
Formato No.2A: Cantidades ejecutadas para el cálculo del rendimiento de mano de obra.								
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti					ACTIVIDAD: Cercha angular - Armado de la estructura			
No.	FECHA	HORA		CUADRILLA		TIEMPO (Horas)	CANTIDAD EJECUTADA	
		INICIO	FIN	OFICIAL	AYUDANTE		UNIDAD	CANTIDAD
1	16/03/2020	10:30	11:57	1	1	1.45	KG	95.77
2	19/03/2020	15:40	16:35	1	1	0.92	KG	95.77
3	19/03/2020	16:47	17:28	1	1	0.68	KG	95.77

Figura 11. Ejemplo formato 2 – Armado de estructura de cercha angular.

Como se evidencia el formato propuesto contempla las siguientes secciones:

Encabezado: Esta es la zona de identificación de los datos captados, se aclara el nombre de la obra y la actividad de la cual se tomó la información; se deberá manejar un formato por actividad evaluada.

Cuadro de información: Aquí se consignará la información y su disposición es de la siguiente manera: (*No.*) identificador de fila; (*Fecha*) fecha de registro del dato; (*Hora-Inicio*) hora en la que se inicia la observación sobre los operarios encargados de la actividad; (*Hora-Fin*) hora en la que se finaliza la observación; (*Cuadrilla-Oficial*) número de oficiales que conformaban la cuadrilla objeto de observación; (*Cuadrilla-Ayudante*) número de ayudantes que conformaban la cuadrilla objeto de observación; (*Tiempo*) tiempo en horas que duró la observación; (*Cantidad ejecutada-Unidad*) unidad constructiva de la actividad medida; (*Cantidad ejecutada-Cantidad*) cantidad de unidades constructivas ejecutadas por la cuadrilla durante el periodo de observación.

Así pues, se puede interpretar ejemplo de la Figura 11. Ejemplo formato 2 – Armado de estructura de cercha angular. que representa el desempeño de una cuadrilla 1:1. En este caso le tomó 1.45 horas realizar 95.77 kg de armado de cercha angular. El número de observaciones consignadas dependerá de la muestra calculada.

A partir de la información captada se podrá, en el procesamiento de datos, calcular consumos y rendimientos de la mano de obra. Para la primera observación del ejemplo expuesto, el consumo se calcularía de la siguiente manera:

$$\text{Consumo MO} = \frac{\text{Recurso invertido (hC)}}{\text{Valor producido (kg)}} = \frac{1.45 \text{ hC}}{95.77 \text{ kg}} = 0.015 \frac{\text{hC}}{\text{kg}}$$

Se tendría un consumo de mano de obra igual a 0.015 horas de cuadrilla 1:1 por cada kilogramo de armado de cercha angular. Por otra parte, conociendo que el rendimiento es el inverso del consumo, este tendría un valor de 66.05 kilogramos de armado de cercha angular por cada hora de cuadrilla 1:1 invertida.

$$\text{Rendimiento MO} = \frac{1}{\text{Consumo MO}} = \frac{1}{0.015 \frac{\text{hC}}{\text{kg}}} = 66.05 \frac{\text{kg}}{\text{hC}}$$

Una vez determinados estos valores para las observaciones, se puede obtener una media aritmética para la actividad. Este mismo proceso se realiza para todas las actividades contempladas dentro del estudio.

3.3.2.3. Encuesta como instrumento de recolección de información para los grados de madurez. Se procede a recolectar información que permita conocer las debilidades y fortalezas en la gestión de proyectos de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S. Este proceso de recolección de información se realiza mediante el modelo de encuesta presentado a continuación, el cual ha sido desarrollado por el ingeniero Sigifredo Arce Labrada en su rol de docente investigador a lo largo de su carrera profesional.

El instrumento planteado ha sido probado en otros estudios como el titulado: “*Grado de madurez en gestión de proyectos de 8 empresas del sector de la construcción ubicadas en la ciudad de Bogotá en el año 2017*”, y está construido bajo los lineamientos de tres modelos: OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model) amparado por el PMI (Project Management Institute) el cual proporciona información sobre habilitadores organizacionales; la norma ISO 21500 con información sobre procesos de dirección y gestión de proyectos; y COBIT 4 (Control Objectives for Information and related Technology) donde se establecen criterios de evaluación para calificar las preguntas relacionadas con los procesos de la ISO 21500. Con el fin de garantizar la mayor comprensión por parte de los encuestados, se adaptó el lenguaje técnico a uno más generalizado y que garantice su entendimiento, procurando siempre mantener sus bases.

3.3.2.3.1. Estructura de la encuesta. La encuesta aplicada esta seccionada de la siguiente manera:

- 1) **Introducción:** Da una breve explicación del instrumento, lo que se busca con su aplicación y su uso dentro de la empresa y sus parámetros.

GRADO DE MADUREZ EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS
<p>La encuesta es presentada como una adaptación del instrumento diseñado por el Ingeniero Sigifredo Arce Labrada (Tomado de: ARCE LABRADA, Sigifredo. <i>Conferencias en Grados de madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras de Bogotá D.C. Especialización gerencia de obras. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, 2012</i>) el cual se encuentra estructurado sobre la base de OPM3® del PMI®, la GTC ISO 21500 y COBIT 4. Esta busca conocer la percepción de la cultura en la gestión de proyectos de las empresas. El grado de madurez en la gestión organizacional de proyectos de empresas constructoras permite conocer cómo está la organización respecto al estándar internacional ISO 21500 y por lo tanto establecer dónde y cuáles cambios son requeridos para las empresas a la luz de dicho estándar.</p>

Figura 12. Introducción a encuesta modelos de madurez.

- 2) **Generalidades:** Esta sección busca recopilar los datos más básicos sobre la persona a la que se le está aplicando el instrumento. Va desde la pregunta 1 a la pregunta 4.

GENERALIDADES
<p>1. <i>Fecha de realización:</i> (/ /)</p> <p>2. <i>Nombre completo:</i> _____</p> <p>3. <i>Sexo:</i> Femenino. () Masculino. ()</p> <p>4. <i>¿Cuál es el tiempo de experiencia de la empresa en el sector de la construcción?</i> _____</p>

Figura 13. Generalidades encuesta modelos de madurez.

- 3) Sección 1 - Datos generales: Esta sección busca recopilar información sobre la relación que tiene el encuestado con la gestión de proyectos. Va de la pregunta 5 a la 9.

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES
<p><i>Aclaración:</i> Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información del encuestado. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.</p> <p>5. <i>En la empresa que trabaja ¿Cuál es el rol que desempeña actualmente en el ámbito de gestión de proyectos?</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>6. <i>¿Cuánto tiempo lleva en su cargo actual? Responda esta pregunta en meses</i></p> <p>_____</p> <p>7. <i>¿Cuánto tiempo lleva vinculado a la empresa?</i></p> <p>_____</p> <p>8. <i>¿Cuántos años de experiencia tiene en la gestión de proyectos?</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ninguna experiencia</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 3 años</p> <p><input type="checkbox"/> De 3 a menos de 5 años</p> <p><input type="checkbox"/> De 5 a menos de 10 años</p> <p><input type="checkbox"/> De 10 a menos de 15 años</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 15 años</p> <p>9. <i>¿Posee algún título o certificación oficial en Gestión de Proyectos?</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ninguna titulación ni certificación.</p> <p><input type="checkbox"/> Especialista en Gestión de Proyectos</p> <p><input type="checkbox"/> Master en Gestión de Proyectos</p> <p><input type="checkbox"/> Doctorado en Gestión de Proyectos</p> <p><input type="checkbox"/> Certificado por PMI (Project Management Institute)</p> <p><input type="checkbox"/> Certificado por IPMA (International Project Management Associate)</p> <p><input type="checkbox"/> Certificado por PRINCE 2 (Project in Controlled Environment)</p> <p>Otro: _____</p>

Figura 14. Datos generales de encuesta modelos de madurez.

- 4) Sección 2 - Datos organizacionales: Esta sección busca recopilar información sobre la organización para la que trabaja el encuestado. Busca medir la percepción personal que cada uno tiene sobre la organización en su generalidad. Va de la pregunta 10 a la pregunta 15.

SECCIÓN 2: DATOS ORGANIZACIONALES																													
<p>Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento que posee el encuestado sobre los datos organizacionales de la empresa para la que trabaja. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.</p>																													
<p>10. La empresa para la que trabaja está constituida de la siguiente manera:</p> <p><input type="checkbox"/> Sociedad Anónima</p> <p><input type="checkbox"/> Sociedad Limitada</p> <p><input type="checkbox"/> Organismo Público</p> <p><input type="checkbox"/> Empresa Unipersonal</p> <p><input type="checkbox"/> Educación / Universidad</p> <p><input type="checkbox"/> Sociedad Anónima de Capital Variable</p> <p><input type="checkbox"/> Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)</p> <p><input type="checkbox"/> Cooperativa</p> <p><input type="checkbox"/> Asociación Cívica y Social</p> <p>Otro: _____</p>																													
<p>11. Clasifique la empresa por número de empleados totales:</p> <p><input type="checkbox"/> De 1 a 10</p> <p><input type="checkbox"/> De 11 a 50</p> <p><input type="checkbox"/> De 51 a 200</p> <p><input type="checkbox"/> De 201 a 500</p> <p><input type="checkbox"/> De 501 a 1.000</p> <p><input type="checkbox"/> De 1001 a más</p>																													
<p>12. Clasifique su empresa por activos totales (Tenga en cuenta que 1 SMMLV para el año 2020: \$877.803):</p> <p><input type="checkbox"/> Hasta 500 SMMLV</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 501 y menos de 5000 SMMLV</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 5001 y menos de 30.000 SMMLV</p> <p><input type="checkbox"/> De 30.000 a más SMMLV</p>																													
<p>13. Clasifique su empresa por volumen de facturación anual:</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 100 millones de pesos colombianos</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 101 y menos de 500 millones</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 501 y menos de 1.000 millones</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 1.001 y menos de 2.500 millones</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 2.500 millones</p>																													
<p>14. En una escala de 1 a 10, donde 1 es "totalmente negativa" y 10 es "totalmente positiva", ¿Cómo calificaría la imagen que su empresa tiene en el mercado de la construcción?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>(1)</th> <th>(2)</th> <th>(3)</th> <th>(4)</th> <th>(5)</th> <th>(6)</th> <th>(7)</th> <th>(8)</th> <th>(9)</th> <th>(10)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Totalmente negativo</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">Totalmente positiva</td> </tr> </tbody> </table>										(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Totalmente negativo					Totalmente positiva				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)																				
Totalmente negativo					Totalmente positiva																								
<p>15. Si le preguntaran a alguno de sus clientes, ¿Cuáles cree serían las 3 cualidades que más destacaría de su organización?</p> <p>a. _____</p> <p>b. _____</p> <p>c. _____</p>																													

Figura 15. Datos organizacionales encuesta modelos de madurez.

- 5) Sección 3 - Normativa ISO: Esta sección busca recopilar información sobre el conocimiento y la percepción que tiene el encuestado sobre las normativas ISO. Va de la pregunta 16 a 19.

SECCIÓN 3: NORMAS ISO
<p><i>Aclaración:</i> Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento, la experiencia y la percepción del encuestado en las normativas ISO. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.</p> <p>16. ¿Su organización tiene implementada alguna Normativa ISO?</p> <p>() Sí ¿Cuál? _____</p> <p>() No</p> <p>17. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO?</p> <p>() Satisfacción de los clientes</p> <p>() Necesidad del mercado</p> <p>() Es un requisito solicitado por los clientes</p> <p>() Mejora continua</p> <p>Otro: _____</p> <p>18. ¿Cuál considera como el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?</p> <p>() Satisfacción de los clientes</p> <p>() Estandarización de los procesos de negocios</p> <p>() Mayor compromiso con la gestión</p> <p>() Uso eficaz de los datos como herramienta de gestión empresarial</p> <p>() Revisiones más eficaces por parte de la administración</p> <p>() Mejorar la comunicación con el cliente</p> <p>() Mayor rendimiento del proveedor</p> <p>() Mejorar la comunicación con el proveedor</p> <p>() Mejor rendimiento financiero</p> <p>() Dar reconocimiento a la empresa</p> <p>() Implementar una normativa ISO no genera ningún beneficio</p> <p>19. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?</p> <p>() Si</p> <p>() No</p>

Figura 16. Normas ISO encuesta modelos de madurez.

- 6) Sección 4 - Habilitadores o facilitadores organizacionales: Esta sección busca recopilar la percepción del encuestado sobre si las buenas prácticas han sido implementadas en la organización. Está compuesta por la pregunta 20 y la pregunta 21. La pregunta 21 está dividida a su vez en 22 preguntas.

SECCIÓN 4: HABILITADORES O FACILITADORES ORGANIZACIONALES			
<p><i>Aclaración:</i> Los habilitadores o facilitadores organizacionales son mejores prácticas que generan un clima organizacional (medio ambiente) propicio para que los procesos específicos de la gestión de proyectos se desarrollen y sean sostenibles en el tiempo al interior de la organización. Los habilitadores organizacionales se categorizan en: estructurales, culturales, tecnológicas y de recursos humanos. Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre si en la organización, en concepto del entrevistado, las Buenas Prácticas han sido implementadas y se aplican en la organización.</p>			
<p>20. En su organización, ¿Quién o qué instancia se encarga de brindar lineamientos para la gestión de proyectos?</p> <p>_____</p>			
<p>21. Marque SI o NO frente a cada pregunta, según corresponda.</p>			
INDICADOR		SI	NO
H1	¿Su organización tiene una política y visión definida y escrita sobre Gestión de proyectos?		
H2	¿Su organización ha comunicado y concientizado a los interesados en la política y la visión de la gestión de proyectos?		
H3	¿Su organización tiene alineada la política y visión de la gestión de proyectos con la visión, metas y objetivos estratégicos de la empresa?		
H4	¿Su organización cuenta con un proceso formal para asignar recursos para los proyectos y para el registro de dichas asignaciones?		
H5	¿Su organización cuenta con un sistema de gestión que apoya la gestión de proyectos?		
H6	¿Su organización proporciona patrocinio para las iniciativas de gestión de proyectos?		
H7	¿Su organización proporciona una estructura organizacional (por ejemplo, una PMO) para apoyar los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		
H8	¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de competencias para la Gestión de Proyectos y el Ciclo de Vida de los Proyectos?		
H9	¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de las competencias de habilidades sociales en el marco de la Gestión de Proyectos?		
H10	¿Su organización tiene una fuerza de trabajo con el nivel adecuado de competencias para apoyar la Gestión de Proyectos?		
H11	¿Su organización cuenta con una trayectoria profesional en el lugar para apoyar los roles (funciones) necesarias que soporten el entorno de la Gestión de Proyectos?		
H12	¿Su organización cuenta con un proceso para evaluar la competencia y las evaluaciones formales de desempeño?		
H13	¿Su organización proporciona formación (capacitación) para las funciones de gestión de proyectos?		
H14	¿Su organización apoya la organización de comunidades (grupos) de Gestión de Proyectos?		
H15	¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos al nivel del proyecto?		
H16	¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos a nivel universitario?		
H17	¿Tiene su organización una metodología implementada para la Gestión de Proyectos?		
H18	¿Su organización usa técnicas y herramientas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos en la Gestión de Proyectos?		
H19	¿Su organización usa las métricas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		
H20	¿Su organización aplica criterios de éxito de proyecto cuando evalúa los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		
H21	¿Su organización usa referenciamiento (benchmarking) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		
H22	¿Su organización usa un Sistema de Información De Gestión de Proyectos (PMIS) y de Gestión del Conocimiento (KM) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		

Figura 17. Facilitadores organizacionales encuesta modelos de madurez.

7) Procesos de gestión de proyectos: Esta sección busca recopilar información sobre los 39 procesos involucrados en la gestión de proyectos según la normativa ISO 21500. Va de la pregunta 22 a la 33.

SECCIÓN 5: PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS																																																														
<p><i>Aclaración:</i> Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre cada uno de los 39 procesos de la gestión de proyectos según la Normativa ISO 21500. Para cada uno de los procesos marque con una "X" una de las seis (6) opciones de la escala de madurez, teniendo en cuenta lo siguiente:</p> <p>0 - Inexistente/ No se conoce: La empresa/entrevistado no reconoce que existe este proceso como buena práctica para la gestión de proyectos.</p> <p>1 - Se ejecuta: Este proceso se ejecuta pero no está estandarizado. En su lugar existen enfoques Ad Hoc que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso.</p> <p>2 - Repetible: Este proceso se ha desarrollado hasta el punto en que se siguen procedimientos similares por los gerentes/coordinadores/líderes de proyectos. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándar, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en la experiencia y conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.</p> <p>3 - Definido: El proceso/procedimiento se ha estandarizado y se ha difundido a través del entrenamiento. Sin embargo, se deja que el gerente/coordinador/líder de proyectos decida su utilización y es poco probable que se detecten desviaciones.</p> <p>4 - Administrado: Es posible medir, controlar el cumplimiento de este proceso y tomar las medidas correctivas cuando el proceso está bajo constante mejora y proporciona buena práctica. Se usa la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.</p> <p>5 - Optimizado: El proceso se ha refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basa en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas.</p>																																																														
<p>22. Materia: INTEGRACIÓN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>INEXISTENTE</th> <th>SE EJECUTA</th> <th>REPETIBLE</th> <th>DEFINIDO</th> <th>ADMINISTRADO</th> <th>OPTIMIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12. Desarrollar los planes del proyecto</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13. Dirigir el trabajo del proyecto</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14. Controlar el trabajo del proyecto</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15. Controlar los Cambios</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16. Cerrar la fase del proyecto o el proyecto</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17. Recopilar las lecciones aprendidas</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO	11. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto							12. Desarrollar los planes del proyecto							13. Dirigir el trabajo del proyecto							14. Controlar el trabajo del proyecto							15. Controlar los Cambios							16. Cerrar la fase del proyecto o el proyecto							17. Recopilar las lecciones aprendidas						
	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO																																																								
11. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto																																																														
12. Desarrollar los planes del proyecto																																																														
13. Dirigir el trabajo del proyecto																																																														
14. Controlar el trabajo del proyecto																																																														
15. Controlar los Cambios																																																														
16. Cerrar la fase del proyecto o el proyecto																																																														
17. Recopilar las lecciones aprendidas																																																														
<p>23. Materia: PARTES INTERESADAS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>INEXISTENTE</th> <th>SE EJECUTA</th> <th>REPETIBLE</th> <th>DEFINIDO</th> <th>ADMINISTRADO</th> <th>OPTIMIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P1. Identificar las partes interesadas</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P2. Gestionar las partes interesadas</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO	P1. Identificar las partes interesadas							P2. Gestionar las partes interesadas																																									
	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO																																																								
P1. Identificar las partes interesadas																																																														
P2. Gestionar las partes interesadas																																																														
<p>24. Materia: ALCANCE</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>INEXISTENTE</th> <th>SE EJECUTA</th> <th>REPETIBLE</th> <th>DEFINIDO</th> <th>ADMINISTRADO</th> <th>OPTIMIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A1. Definir el alcance</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>A2. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>A3. Definir las actividades</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>A4. Controlar el alcance</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO	A1. Definir el alcance							A2. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)							A3. Definir las actividades							A4. Controlar el alcance																											
	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO																																																								
A1. Definir el alcance																																																														
A2. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)																																																														
A3. Definir las actividades																																																														
A4. Controlar el alcance																																																														
<p>25. Materia: RECURSO HUMANO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>INEXISTENTE</th> <th>SE EJECUTA</th> <th>REPETIBLE</th> <th>DEFINIDO</th> <th>ADMINISTRADO</th> <th>OPTIMIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>RH1. Establecer el equipo de proyecto</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>RH2. Estimar los recursos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>RH3. Definir la organización del proyecto</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>RH4. Desarrollar el equipo del proyecto</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>RH5. Controlar los recursos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>RH6. Gestionar el equipo del proyecto</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO	RH1. Establecer el equipo de proyecto							RH2. Estimar los recursos							RH3. Definir la organización del proyecto							RH4. Desarrollar el equipo del proyecto							RH5. Controlar los recursos							RH6. Gestionar el equipo del proyecto													
	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO																																																								
RH1. Establecer el equipo de proyecto																																																														
RH2. Estimar los recursos																																																														
RH3. Definir la organización del proyecto																																																														
RH4. Desarrollar el equipo del proyecto																																																														
RH5. Controlar los recursos																																																														
RH6. Gestionar el equipo del proyecto																																																														
<p>26. Materia: TIEMPO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>INEXISTENTE</th> <th>SE EJECUTA</th> <th>REPETIBLE</th> <th>DEFINIDO</th> <th>ADMINISTRADO</th> <th>OPTIMIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>T1. Secuenciar las actividades</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>T2. Estimar la duración de las actividades</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>T3. Desarrollar el cronograma</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>T4. Controlar el cronograma</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO	T1. Secuenciar las actividades							T2. Estimar la duración de las actividades							T3. Desarrollar el cronograma							T4. Controlar el cronograma																											
	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO																																																								
T1. Secuenciar las actividades																																																														
T2. Estimar la duración de las actividades																																																														
T3. Desarrollar el cronograma																																																														
T4. Controlar el cronograma																																																														
<p>27. Materia: COSTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>INEXISTENTE</th> <th>SE EJECUTA</th> <th>REPETIBLE</th> <th>DEFINIDO</th> <th>ADMINISTRADO</th> <th>OPTIMIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>C1. Estimar los Costos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C2. Desarrollar el Presupuesto</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C3. Controlar los costos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO	C1. Estimar los Costos							C2. Desarrollar el Presupuesto							C3. Controlar los costos																																		
	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO																																																								
C1. Estimar los Costos																																																														
C2. Desarrollar el Presupuesto																																																														
C3. Controlar los costos																																																														
<p>28. Materia: RIESGO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>INEXISTENTE</th> <th>SE EJECUTA</th> <th>REPETIBLE</th> <th>DEFINIDO</th> <th>ADMINISTRADO</th> <th>OPTIMIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>R1. Identificar los riesgos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>R2. Evaluar los riesgos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>R3. Tratar los riesgos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>R4. Controlar los riesgos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO	R1. Identificar los riesgos							R2. Evaluar los riesgos							R3. Tratar los riesgos							R4. Controlar los riesgos																											
	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO																																																								
R1. Identificar los riesgos																																																														
R2. Evaluar los riesgos																																																														
R3. Tratar los riesgos																																																														
R4. Controlar los riesgos																																																														
<p>29. Materia: CALIDAD</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>INEXISTENTE</th> <th>SE EJECUTA</th> <th>REPETIBLE</th> <th>DEFINIDO</th> <th>ADMINISTRADO</th> <th>OPTIMIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>CA1. Planificar la calidad</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CA2. Realizar el seguimiento de la calidad</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CA3. Realizar el control de la calidad</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO	CA1. Planificar la calidad							CA2. Realizar el seguimiento de la calidad							CA3. Realizar el control de la calidad																																		
	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO																																																								
CA1. Planificar la calidad																																																														
CA2. Realizar el seguimiento de la calidad																																																														
CA3. Realizar el control de la calidad																																																														
<p>30. Materia: ADQUISICIONES</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>INEXISTENTE</th> <th>SE EJECUTA</th> <th>REPETIBLE</th> <th>DEFINIDO</th> <th>ADMINISTRADO</th> <th>OPTIMIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A1. Planificar las adquisiciones</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>A2. Seleccionar los proveedores</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>A3. Administrar los contratos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO	A1. Planificar las adquisiciones							A2. Seleccionar los proveedores							A3. Administrar los contratos																																		
	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO																																																								
A1. Planificar las adquisiciones																																																														
A2. Seleccionar los proveedores																																																														
A3. Administrar los contratos																																																														
<p>31. Materia: COMUNICACIÓN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>INEXISTENTE</th> <th>SE EJECUTA</th> <th>REPETIBLE</th> <th>DEFINIDO</th> <th>ADMINISTRADO</th> <th>OPTIMIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>CO1. Planificar las comunicaciones</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CO2. Distribuir la información</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CO3. Gestionar las comunicaciones</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO	CO1. Planificar las comunicaciones							CO2. Distribuir la información							CO3. Gestionar las comunicaciones																																		
	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO																																																								
CO1. Planificar las comunicaciones																																																														
CO2. Distribuir la información																																																														
CO3. Gestionar las comunicaciones																																																														
<p>32. Para finalizar, ¿Qué iniciativas propondría para mejorar la gestión de proyectos en su organización?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																																																														
<p>33. Nombre del entrevistador: _____</p>																																																														

Figura 18. Procesos de gestión de proyectos.

3.3.3. Instrumentos de fuentes secundarias. Como fuente secundaria se investigó la literatura que aborda temas como Lean Construction y Fundamentos del PMI, respecto a artículos de investigación y trabajos de grado.

3.4. Técnicas de análisis y procesamiento de datos

3.4.1. Planteamientos metodológicos de la herramienta carta de balance. Es necesario contar con una metodología clara que enmarque el proceso requerido para obtener los resultados esperados. Uno de los referentes en este proyecto es el trabajo *“Identificación de pérdidas de productividad mediante la aplicación de VSM”* realizado por Acevedo (2018), el cual definió una metodología para la implementación del Value Stream Mapping en el diagnóstico de las pérdidas en los procesos constructivos de viviendas empleando la herramienta Carta de Balance. Esta metodología servirá como una base confiable que nos ayudará a definir los criterios de aplicación, la selección de actividades y los datos a obtener.

3.4.1.1. Identificación de rubros críticos. De acuerdo a la metodología planteada por Acevedo, este propone como primer paso la selección de el o los procesos constructivos a los que se hará seguimiento. Esta selección se realiza debido a la dificultad que supone abarcar en un único estudio todos los procesos constructivos de un mismo proyecto, sin embargo, el escenario idóneo sería aquel en el que se contara con toda la información de las causas de pérdidas más comunes para desarrollar un comparativo entre las diferentes cuadrillas de trabajo, lo cual requeriría mucho trabajo y coordinación.

Por lo general esta selección se realiza con base en las actividades que suponen un mayor valor para el proyecto y el cliente, tanto en el presupuesto como en el cronograma.

3.4.1.2. Diagrama del flujo de procesos. Una vez se determinan los procesos a los que se hará seguimiento, se realiza un periodo de observación en que se determinan todas y cada una de las

actividades que procesos, así como las subactividades que ejecutan los operarios para llevarlas a cabo.

Generalmente al culminar el periodo de observación, los resultados se exponen mediante diagramas de flujo que ilustran el proceso.

3.4.1.3. Indicadores a obtener. Con base en lo observado en el punto anterior, se realiza una clasificación de las actividades que conforman los procesos, para formar dos categorías, actividades principales y actividades secundarias. Esta clasificación depende de la importancia que representa la actividad para el proceso, según la generación de valor y la dificultad.

El diagnóstico de productividad se centra en las actividades que se consideren como principales, por ello se determina qué subactividades (observadas según el punto anterior) corresponden a actividades productivas, contributivas y no contributivas, estos conceptos fueron expuestos en el numeral 2.3.5.

3.4.1.4. Tipo y cantidad de datos por medir. A partir de este punto y teniendo claros los indicadores definidos, se determina qué clase de información es necesaria recolectar para el correcto cálculo de dichos indicadores. Esta información debe reflejar el flujo de la productividad en campo, por esto también se determina la cantidad de registros necesarios para obtener una validez estadística. Para el cálculo de la muestra, se empleó el proceso estadístico definido en el numeral 3.2.2.

Los datos obtenidos son registrados durante el desarrollo de los procesos constructivos por los autores del proyecto, y son mediciones tomadas después de ser aprobado el proyecto, por lo que los datos registrados son completamente válidos.

3.4.1.5. Recolección de la información. Esta etapa hace referencia al levantamiento de la información en campo necesaria para realizar el diagnóstico de la productividad de los procesos

estudiados. El objeto de esta etapa es documentar la creación de valor en los procesos constructivos, tal como se ejecutan en realidad, incluyendo sus bondades y defectos, y evitando la información que no represente una jornada ordinaria de trabajo.

Para cumplir lo anterior, se realizó el muestreo de los procesos constructivos considerados mediante la aplicación de la herramienta carta de balance expuesta en el numeral 3.3.2.1.

3.4.1.6. Análisis de resultados. Esta es la última fase de la metodología y comprendió el análisis de los resultados obtenidos y sus posibles causas.

3.4.2. Planteamientos metodológicos para la caracterización de los factores de afectación. En este estudio se implementó la metodología planteada por los ingenieros Cano y Duque (2000) para determinar el nivel de influencia que tienen los grados de afectación en el rendimiento de la mano de obra de los trabajadores de la empresa *CMI S.A.S.* en un conjunto específico de actividades, con el fin de obtener datos más cercanos a la realidad y determinar qué factores influyen más en el desarrollo del sistema constructivo que maneja la empresa.

La metodología planteada por Cano y Duque hace parte de un proyecto realizado en el año 2000 con el objeto de crear una base de datos de los rendimientos y consumos de la mano de obra del Valle de Aburrá, a petición de la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL). Dicha metodología es uno de los primeros esfuerzos en Colombia por establecer una evaluación de las características y factores que afectan la mano de obra en la industria nacional (expuestos en el numeral 2.3.11). A partir de ella se generaron otros procesos de evaluación siguiendo el mismo planteamiento, como el de Hernández en el año 2000, analizando la afectación de la mano de obra en el municipio de Piedecuesta (Santander) y el de Botero en el año 2002, haciendo lo propio en el municipio de Copacabana (Antioquia).

Como se evidencia la metodología mencionada ha sido estudiada, implementada y analizada en varias ciudades de nuestro país, lo que genera cierta confianza ya que toma en consideración las características económicas, laborales y culturales de la industria en nuestro país.

Al incluir esta evaluación en el presente estudio se pretende apoyar los pocos esfuerzos que se han dado en la ciudad de Cúcuta por conocer las características de la mano de obra de la industria regional, además de dejar un registro de ello en el grupo de investigación Gitoc de la UFPS a futuros estudios académicos o empresariales que deseen continuar esta temática.

3.4.2.1. Selección de las actividades a medir. El primer aspecto de esta metodología fue definir a qué actividades se estudiarán el nivel de afectación de los trabajadores por los factores expuestos en la Tabla 3. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra.. Cano y Duque en su trabajo mencionan unos parámetros para tener en cuenta en esta selección, las cuales se resumirían así:

- Deben considerarse aquellas actividades que contemplen un alto número de repeticiones.
- Deben ser actividades que tengan continuidad en las cuadrillas que la ejecutan.
- Las actividades dentro de la obra deben estar altamente organizadas.

3.4.2.2. Tipo y cantidad de datos a medir. En este punto se determina el tipo de información que se requiere para la estimación del grado de afectación en el proceso. En este caso muchos de los datos necesarios para esta metodología deben ser medidos también por la carta de balance, es por esto que en esta investigación se ha adaptado el formato de captación propuesto por Cano y Duque a la carta de balance, tal como se explica en el numeral 3.3.2.1.

En este caso se ha decidido confiar en que la muestra determinada de forma estadística para la aplicación de la carta de balance sea también una muestra representativa válida para el cálculo de la afectación por los factores.

3.4.2.3. Criterios de evaluación. Conociendo el inventario de los factores propuestos por Page y adaptados por Cano y Duque (numeral 2.3.11), es necesario dejar claros los criterios de evaluación de cada uno de estos grupos. Partiendo de la teoría del consumo y rendimiento de mano de obra, Page (1997) mencionó en su trabajo que los límites teóricos en los que se encuentran los rendimientos y consumos reales bajo cualquier condición de trabajo, varían desde el 0% hasta un rango del 100% y los calificó tal como se evidencia en la Tabla 1. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.. De igual forma definió una eficiencia promedio del 70%, considerando valores mayores a este como favorables y menores a este como desfavorables.

A partir del análisis de Page, Cano y Duque (2000) establecieron una media aritmética de los porcentajes de afectación para cada uno de los grupos, asumiendo que no todos tendrán la capacidad de afectar en la misma medida al rendimiento y consumo de mano de obra. Los rangos de calificación propuestos se exponen en la Tabla 4. Rangos de afectación de cada factor.

Tabla 4. Rangos de afectación de cada factor.

GRUPO	RANGO
Economía	50 a 75
Clima	40 a 75
Actividad	40 a 80
Equipamiento	55 a 75
Supervisión	50 a 75
Trabajador	60 a 75
Laborales	40 a 80

FUENTE: Tomado de “Rendimiento y consumo de mano de obra”, Cano y Duque (2000).

Los valores propuestos anteriormente son los mismos con los que se califica a los operarios de las cuadrillas en cada una de las actividades estudiadas, sin embargo, resulta muy poco práctico usar una escala de calificación diferente para cada factor a la hora de realizar la toma de

información, es por ello, que se emplea en campo una escala de equivalencia (del cero al cinco) en donde cada valor tendrá un criterio para ser seleccionado.

Los criterios que utilizados para calificar a cada uno de los factores se exponen el Anexo 4. Criterios de evaluación de los factores de afectación. y fueron planteado por Botero (2002).

Por último, en la etapa de análisis y procesamiento de datos, estos puntajes se transforman a su equivalente en porcentaje para afectar los consumos y rendimientos y así obtener resultados normalizados. A continuación, se exponen las equivalencias de la nota asignada con los porcentajes de afectación en la productividad mencionados en la Tabla 5. Rangos de variación para las categorías de factores de variación.

Tabla 5. Rangos de variación para las categorías de factores de variación.

GRUPO	RANGO (%)	PORCENTAJE DE AFECTACIÓN SEGÚN LA CALIFICACIÓN DADA					
		0	1	2	3	4	5
Economía	50 - 75	50	55	60	65	70	75
Clima	40 - 75	40	47	54	61	68	75
Actividad	40 - 80	40	48	56	64	72	80
Equipamiento	55 - 75	55	59	63	67	71	75
Supervisión	50 - 75	50	55	60	65	70	75
Trabajador	60 - 75	60	63	66	69	72	75
Laborales	40 - 80	40	48	56	64	72	80

FUENTE: Tomado de “Rendimiento y consumo de mano de obra”, Cano y Duque (2000).

3.4.2.4. Recopilación y análisis de la información. Esta etapa considera el levantamiento de la información en campo necesaria para determinar los porcentajes de afectación de los factores que generalmente influyen en el trabajo de la mano de obra de los procesos estudiados.

El objeto de esta etapa es documentar la influencia de cada factor según los criterios de evaluación definidos con anterioridad, de acuerdo a las condiciones observadas en las jornadas de trabajo.

Para cumplir con lo anterior, se realizó una evaluación sobre los miembros que conforman las cuadrillas asignadas a las actividades estudiadas, según los criterios de evaluación expuesto anteriormente. En consecuencia, a lo anterior, el flujo de procesos adoptado se expone en la Figura 19. Proceso para la determinación de los porcentajes de afectación.

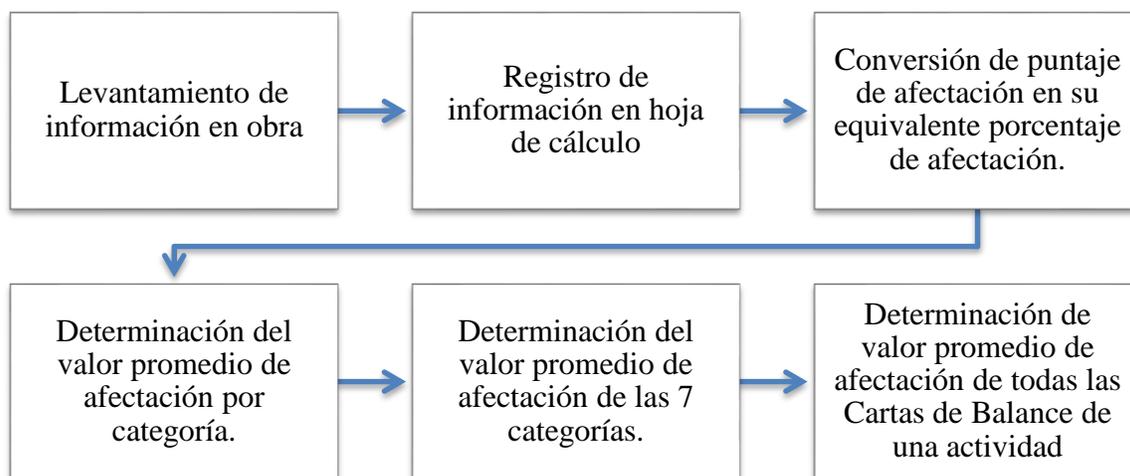


Figura 19. Proceso para la determinación de los porcentajes de afectación.

3.4.3. Planteamientos para la determinación de los consumos y rendimientos. En esta etapa se considera el análisis de la información recolectada en campo mediante el instrumento expuesto en el numeral 3.3.2.2, la cual es necesaria para determinar los consumos y rendimientos de la mano de obra para las actividades estudiados. El objetivo fue documentar dichos indicadores de productividad y determinar un valor normalizado de acuerdo a los porcentajes de afectación hallados a partir la metodología expuesta en el punto anterior.

A partir de la información recolectada, se procedió a realizar el cálculo de los indicadores de la siguiente forma:

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Recurso invertido}}{\text{Valor producido}} = \frac{[hC]}{[UND]}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{1}{\text{Consumo}} = \frac{[UND]}{[hC]}$$

$$\text{Consumo normalizado} = \text{Consumo} * \frac{\text{Efectividad normal}}{\text{Afectación detectada}} = \frac{[hC]}{[UND]}$$

$$\text{Rendimiento normalizado} = \text{Rendimiento} * \left(\frac{\text{Efectividad normal}}{\text{Afectación detectada}} \right)^{-1} = \frac{[hC]}{[UND]}$$

Se debe recordar que el porcentaje de efectividad normal de la productividad de la mano de obra fue definido por Page (1997) como 70%. Una vez obtenidos estos resultados, se plantearon conclusiones con respecto a la relación que estos con los resultados obtenidos en las metodologías anteriores.

3.4.4. Planteamiento metodológico para hallar los grados de madurez. Para procesar la información recolectada y hallar los grados de madurez de los procesos de gestión y los grupos de procesos en la gestión de proyectos de CMI S.A.S se plantea el siguiente desarrollo.

3.4.4.1. Sección generalidades y sección 1 – Datos generales. El desarrollo de la información obtenida en el rango de la pregunta 1 a la pregunta 9 se lleva a cabo mediante la agrupación de respuestas en el formato de la Figura 20. Formato de agrupación de información para la sección 1 - Grados de madurez.

<i>Numero representativo del entrevistado</i>	<i>Nombre o designación</i>	<i>5. Rol en la gestión de proyectos</i>	<i>6. Meses en el cargo actual</i>	<i>7. Tiempo de vinculación a la empresa</i>	<i>8. Experiencia en la gestión de proyectos</i>	<i>9. Titulación en gestión de proyectos</i>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Figura 20. Formato de agrupación de información para la sección 1 - Grados de madurez.

Es necesario asignar una correlación del número representativo del encuestado para todo el procedimiento, para esto la recomendación es asignar a los altos cargos números más cercanos a

cero. Para facilitar esta designación se presenta la Tabla 6. Niveles administrativos según cargos ocupados.

Tabla 6. Niveles administrativos según cargos ocupados.

Nivel	Cargo
ALTO	Gerente General Gerente Comercial Gerente Técnico Gerente de Proyectos Gerente Financiero Sponsor del proyecto
MEDIO	Coordinador de proyecto, contable, compras Lider de proyecto de planificación Director de proyecto, administrativo de presupuesto, PMO Manager Area contable Asesores Contador
BAJO	Residente de Obra Residente SISO Miembro del equipo

FUENTE: N. Bohórquez, C. Mondragón, M. Rodríguez y C. Castillo. (2017). “Grado de madurez en gestión de proyectos de 8 empresas del sector de la construcción ubicadas en la ciudad de Bogotá” Bogotá. Universidad Católica de Colombia.

Una vez correlacionados los encuestados con su respectivo número representativo, la información se representa en el formato de la Figura 21. Agrupación de cargos y nivel del cargo.

<i>Numero representativo del entrevistado</i>	<i>Cargo en la empresa</i>	<i>Nivel de cargo</i>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Figura 21. Agrupación de cargos y nivel del cargo.

Posteriormente se procede a consolidar los resultados de la figura 21 en el formato de la Figura 22. Porcentaje representativo de los cargos por nivel.

<i>Nivel</i>	<i>Cargos por nivel</i>	<i>% representativo</i>

Figura 22. Porcentaje representativo de los cargos por nivel.

Se grafican los datos recolectados en la Figura 21. Agrupación de cargos y nivel del cargo.

y en la Figura 22. Porcentaje representativo de los cargos por nivel..

3.4.4.2. Sección 2 – Datos Organizacionales. El desarrollo de la información obtenida en el rango de la pregunta 10 a la pregunta 15 se lleva a cabo mediante la agrupación de respuestas en el formato de la Figura 23. Sección 2: Datos organizacionales..

<i>Numero representativo del entrevistado</i>	<i>10. Constitución de la empresa</i>	<i>11. Clasificación por número de empleados</i>	<i>12. Clasificación por activos totales (SMMLV)</i>	<i>13. Clasificación por volumen de facturación anual (en millones COP)</i>	<i>14. Percepción de la empresa en el mercado</i>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
15. ¿Cualidades que más destacaría de su organización?					

Figura 23. Sección 2: Datos organizacionales.

Se grafican los datos obtenidos en las preguntas 10, 11, 12, 13 y 14 de la figura 23. La pregunta 15 al ser abierta se excluye de estas graficas.

3.4.4.3. Sección 3 – Normas ISO. El desarrollo de la información obtenida en el rango de la pregunta 16 a la pregunta 19 se lleva a cabo mediante la agrupación de respuestas en el formato de la Figura 24. Sección 3: Normas ISO.

<i>Numero representativo del entrevistado</i>	<i>16. ¿Su organización implementa alguna normativa ISO?</i>	<i>¿Cuál?</i>	<i>17. ¿Cuál es el factor más importante para implementar una normativa ISO?</i>	<i>18. ¿Cuál es el mayor beneficio de implementar una normativa ISO?</i>	<i>19. ¿Conoce la normativa ISO 21500?</i>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Figura 24. Sección 3: Normas ISO.

Se grafican los datos recolectados en la Figura 24. Sección 3: Normas ISO.

3.4.4.4. Sección 4 – Habilitadores o facilitadores organizacionales. El desarrollo de la información obtenida en la pregunta 20 se lleva a cabo mediante la agrupación de respuestas en el formato de la Figura 25. Definición de la instancia encargada.

<i>Numero representativo del entrevistado</i>	<i>20. Instancia encargada de brindar lineamientos en la gestión de proyectos</i>
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

Figura 25. Definición de la instancia encargada.

El desarrollo de la información obtenida en la pregunta 21 (que a su vez esta subdividida en 22 preguntas o indicadores) se lleva a cabo mediante la agrupación de respuestas en el formato de las figuras 26, 27, 28 y 29. Estos formatos son resultado de agrupar los indicadores con una categoría y una buena práctica según se indica en la Tabla 7. Descripción de buenas prácticas..

Tabla 7. Descripción de buenas prácticas.

Categoría	Descripción de buena practica	Buena practica
Cultura	Política y visión de gestión de proyectos	H1, H2
	Alineamiento estratégico	H3
	Patrocinio	H6
	Criterios de éxito	H20
	Apoyo a comunidades para compartir	H14, H15
Estructura	Estructura Organizacional	H7
	Sistema de gestión de proyectos	H5
	Sistema de información para la gestión de proyectos y gestión de conocimientos	H22
	Métricas para la gestión de proyectos	H19
	Referenciamiento (Benchmarking)	H21
Recurso Humano	Gestión por competencias	H8, H9, H10, H11
	Evaluación de desempeño individual	H12
Tecnológico	Entrenamiento y capacitación en gestión de proyectos	H13
	Asignación de recursos	H4
	Metodología para la gestión de proyectos	H17
	Prácticas para la gestión de proyectos	H16
	Técnicas para la gestión de proyectos	H18

FUENTE: Arce, S. (2010). “Valoración de la gestión de proyectos en la empresa de Bogotá - nivel de madurez en la gestión de proyectos”. REVISTA EAN, n° 69, pp. 60-87.

Para la categoría de Cultura la información se agrupa en el formato de la Figura 26.

Habilitador organizacional: Cultura.

Categoría	Buena practica	Entrevistados														Datos totales		
		1		2		3		4		5		6		7		SI	NO	%
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Cultura	H1																	
	H2																	
	H3																	
	H6																	
	H14																	
	H15																	
	H20																	
PROMEDIO FINAL (%)																		

Figura 26. Habilitador organizacional: Cultura.

FUENTE: Hurtado Suesca, M. & Ruiz Pachón, S. (2018). “Grado de madurez organizacional en la gestión de proyectos de la empresa Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias WC S.A.S”. Bogotá. Universidad Católica de Colombia.

Para la categoría de Estructura la información se agrupa en el formato de la Figura 27.

Habilitador organizacional: Estructura.

Categoría	Buena practica	Entrevistados														Datos totales		
		1		2		3		4		5		6		7		SI	NO	%
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Estructura	H5																	
	H7																	
	H19																	
	H21																	
	H22																	
	PROMEDIO FINAL (%)																	

Figura 27. Habilitador organizacional: Estructura.

FUENTE: Hurtado Suesca, M. & Ruiz Pachón, S. (2018). “Grado de madurez organizacional en la gestión de proyectos de la empresa Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias WC S.A.S”. Bogotá. Universidad Católica de Colombia.

Para la categoría de Recurso Humano la información se agrupa en el formato de la Figura 28.

Habilitador organizacional: Recurso Humano.

Categoría	Buena practica	Entrevistados														Datos totales		
		1		2		3		4		5		6		7		SI	NO	%
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Recurso humano	H4																	
	H8																	
	H9																	
	H10																	
	H11																	
	H12																	
	H13																	
	PROMEDIO FINAL (%)																	

Figura 28. Habilitador organizacional: Recurso Humano.

FUENTE: Hurtado Suesca, M. & Ruiz Pachón, S. (2018). “Grado de madurez organizacional en la gestión de proyectos de la empresa Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias WC S.A.S”. Bogotá. Universidad Católica de Colombia.

Para la categoría de Tecnológico la información se agrupa en el formato de la Figura 29.

Habilitador organizacional: Tecnológico.

Categoría	Buena practica	Entrevistados														Datos totales		
		1		2		3		4		5		6		7		SI	NO	%
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Tecnológico	H16																	
	H17																	
	H18																	
	PROMEDIO FINAL (%)																	

Figura 29. Habilitador organizacional: Tecnológico.

FUENTE: Hurtado Suesca, M. & Ruiz Pachón, S. (2018). “Grado de madurez organizacional en la gestión de proyectos de la empresa Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias WC S.A.S”. Bogotá. Universidad Católica de Colombia.

El procedimiento para procesar información a través del formato de las figuras 26, 27, 28 y 29 es igual para cada uno de ellos y se explica a continuación:

Los entrevistados lideran cada columna principal (en el caso de nuestro formato son 7 entrevistados por ende son 7 columnas) y este es representado con su respectivo N° representativo. Cada columna principal tiene dos sub-columnas: “Si” y “No”.

Para trasladar la información del formato de encuesta al formato de estas figuras se debe tener presente lo siguiente: La columna de “Si” es llenada con un “1” cuando esta opción es elegida como respuesta de la buena práctica y en este caso la columna de “No” queda vacía, sí la opción marcada fue “No” entonces la columna de “Si” se deja vacía y la columna de “No” es llenada con un “0”. Esto se puede observar claramente en la Figura 30. Descripción de llenado.

Buena practica	n	
	SI	NO
H5	1	
H7		0
H19	1	
H21	1	
H22		0

Figura 30. Descripción de llenado.

Como se puede observar en la Figura 30. Descripción de llenado.

el encuestado “n” respondió “si” a los indicadores H5, H19 y H21 y respondió “no” a los indicadores H7 y H22.

Al tener procesada la información de todos los encuestados y todas las buenas prácticas, se procede a agrupar estos datos en la columna principal denominada datos totales. Esta columna está compuesta a su vez por tres sub-columnas: “Si”, “No” y “%”. Lo que se hace en este caso es que en la columna de “Si” se suman la cantidad de “1” presentes en la fila perteneciente a la buena práctica y en la columna de “No” se suman la cantidad de “0” presentes en la fila perteneciente a la buena práctica. Para la columna de “%” se aplica la siguiente formula según cada fila:

$$\% = \frac{\sum SI}{N^{\circ} \text{ total de entrevistados}} * 100$$

El dato de promedio final es un promedio aritmético dado por los porcentajes resultantes de cada buena práctica y se puede interpretar a través de la fórmula:

$$(\%) \text{ Porcentaje final} = \frac{\text{Buena practica n} + \text{Buena practica (n1)} + \dots}{N^{\circ} \text{ de buenas practicas}}$$

También se puede interpretar como la sumatoria de la columna “%” dividida entre el número de porcentajes:

$$(\%) \text{ Porcentaje final} = \frac{\sum \%}{N^{\circ} \text{ de } \%}$$

Una vez hallado el “(%) del promedio final” para cada habilitador organizacional, estos se correlacionan con los porcentajes especificados en la Tabla 8. Rangos y correlación en los grados de madurez.

Tabla 8. Rangos y correlación en los grados de madurez.

Valor porcentual	Grado de madurez organizacional en gestión de proyectos
0% - 17%	Muy baja
18% - 33%	Baja
34% - 50%	Intermedia baja
51% - 67%	Intermedia alta
68% - 84%	Alta
85% - 100%	Muy alta

FUENTE: Labrada, S. (2019). “Madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras en Bogotá”. Bogotá. Universidad Católica de Colombia.

Al identificar los rangos de los porcentajes y el grado de madurez de los habilitadores organizacionales se simplifica la información en el formato de la Figura 31. Resultados finales habilitadores organizacionales.

Resultados finales	
Categoría	%
Cultura	
Estructura	
Recurso humano	
Tecnológico	

Figura 31. Resultados finales habilitadores organizacionales.

Se grafican los datos recolectados en la Figura 31. Resultados finales habilitadores organizacionales.

3.4.4.5. Sección 5 – Procesos de gestión de proyectos. Es fundamental recordar que cada proceso recibe una respuesta por parte del encuestado como se define en la tabla 9.

Tabla 9. Correlación de los valores de respuesta

Correlación de los valores de respuesta	
Numero	Equivalencia
0	Inexistente
1	Se ejecuta
2	Repetible
3	Definido
4	Administrado
5	Optimizado

El desarrollo de la información obtenida en el rango de la pregunta 22 a la pregunta 31 se lleva a cabo mediante la agrupación de respuestas en el formato de las figuras 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 y 41. Cada proceso se agrupa en su respectiva materia de gestión de proyectos y a su vez estos procesos se agrupan según su debido grupo de proceso: inicio, planificación, implementación, control y cierre. Esta agrupación de procesos en sus respectivos grupos de procesos se lleva a cabo según lo indica la Tabla 10. Grupos de procesos.

Tabla 10. Grupos de procesos.

Grupos de materias	Grupos de procesos				
	Inicio	Planificación	Implementación	Control	Cierre
Integración	I1	I2	I3	I4 – I5	I6-I7
Partes interesadas	P1		P2		
Alcance		A1-A2-A3		A4	
Recurso	RH1	RH2-RH3	RH4	RH5-RH6	
Tiempo		T1-T2-T3		T4	
Costo		C1-C2		C3	
Riesgo		R1-R2	R3	R4	
Calidad		CA1	CA2	CA3	
Adquisiciones		AD1	AD2	AD3	
Comunicación		CO1	CO2	CO3	

FUENTE: Guía técnica colombiana GTC-ISO 21500

Para la pregunta 22 se ha propuesto el formato de la Figura 32. Gestión de la integración.

Numero representativo del entrevistado	22. Materia: Integración						
	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
Sumatoria							
Optimización							
%							
Nivel de madurez							
Grupos de procesos	Inicio	Planificación	Implementación	Control		Cierre	
Promedio							

Figura 32. Gestión de la integración.

Para la pregunta 23 se ha propuesto el formato de la Figura 33. Gestión de las partes interesadas.

Numero representativo del entrevistado	23. Materia: Partes interesadas	
	P1	P2
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
Sumatoria		
Optimización		
%		
Nivel de madurez		
Grupos de procesos	Inicio	Implementación
Promedio		

Figura 33. Gestión de las partes interesadas.

Para la pregunta 24 se ha propuesto el formato de la Figura 34. Gestión del alcance.

Número representativo del entrevistado	24. Materia: Gestión del alcance			
	A1	A2	A3	A4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Sumatoria				
Optimización				
%				
Nivel de madurez				
Grupos de procesos	Planificación			Control
Promedio				

Figura 34. Gestión del alcance.

Para la pregunta 25 se ha propuesto el formato de la Figura 35. Gestión de recurso humano.

Numero representativo del entrevistado	25. Materia: Gestión de recurso humano					
	RH1	RH2	RH3	RH4	RH5	RH6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
Sumatoria						
Optimización						
%						
Nivel de madurez						
Grupos de procesos	Inicio	Planificación	Implementación	Control		
Promedio						

Figura 35. Gestión de recurso humano.

Para la pregunta 26 se ha propuesto el formato de la Figura 36. Gestión de tiempo.

Numero representativo del entrevistado	26. Materia: Gestión de tiempo			
	T1	T2	T3	T4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Sumatoria				
Optimización				
%				
Nivel de madurez				
Grupos de procesos	Planificación			Control
Promedio				

Figura 36. Gestión de tiempo.

Para la pregunta 27 se ha propuesto el formato de la Figura 37. Gestión del costo.

Numero representativo del entrevistado	27. Materia: Gestión del costo		
	C1	C2	C3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
Sumatoria			
Optimización			
%			
Nivel de madurez			
Grupos de procesos	Planificación		Control
Promedio			

Figura 37. Gestión del costo.

Para la pregunta 28 se ha propuesto el formato de la Figura 38. Gestión del riesgo.

Numero representativo del entrevistado	28. Materia: Gestión del riesgo			
	R1	R2	R3	R4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Sumatoria				
Optimización				
%				
Nivel de madurez				
Grupos de procesos	Planificación		Implementación	Control
Promedio				

Figura 38. Gestión del riesgo.

Para la pregunta 29 se ha propuesto el formato de la Figura 39. Gestión de calidad.

Numero representativo del entrevistado	29. Materia: Gestión de calidad		
	CA1	CA2	CA3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
Sumatoria			
Optimización			
%			
Nivel de madurez			
Grupos de procesos	Planificación	Implementación	Control
Promedio			

Figura 39. Gestión de calidad.

Para la pregunta 30 se ha propuesto el formato de la Figura 40. Gestión de adquisiciones.

Numero representativo del entrevistado	30. Materia: Gestión de adquisiciones		
	AD1	AD2	AD3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
Sumatoria			
Optimización			
%			
Nivel de madurez			
Grupos de procesos	Planificación	Implementación	Control
Promedio			

Figura 40. Gestión de adquisiciones.

Para la pregunta 31 se ha propuesto el formato de la Figura 41. Gestión de comunicación.

Numero representativo del entrevistado	31. Materia: Gestión de comunicación		
	CO1	CO2	CO3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
Sumatoria			
Optimización			
%			
Nivel de madurez			
Grupos de procesos	Planificación	Implementación	Control
Promedio			

Figura 41. Gestión de comunicación.

El procedimiento de procesamiento de información a través de estos formatos es igual para cada uno de ellos y se explica a continuación:

Cada columna representa un ítem evaluado en el instrumento de recolección de datos. En la columna “Número representativo del entrevistado” se enlaza el número asignado desde el inicio a cada participante. Posteriormente frente a cada número representativo se procede a enlazar la fila con la columna (entrevistado vs ítem evaluado) y en la casilla seleccionada se procede a llenar con el número resultante de los valores de respuesta (Ver Tabla 9. Correlación de los valores de respuesta). Así se hace con cada casilla “entrevistado vs ítem evaluado”. Para el desarrollo de la fila “sumatoria” simplemente se suman los valores de las columnas pertenecientes a cada ítem. El valor “optimización” sale del concepto del resultado ideal, es decir, nuestra casilla de optimización se llena con la máxima sumatoria posible (se asume como si todos nuestros entrevistados hubiesen asignado a ese ítem un valor de 5 (optimizado), si son 2 entrevistados el valor optimizado es de 10, si son 3 entrevistados el valor optimizado es de 15, si son 20 entrevistados el valor optimizado es de 100). Este valor optimización es una constante

para todos los formatos porque siempre será el mismo valor. La fila “%” se calcula de la siguiente manera:

$$\% = \frac{\sum(\text{Valores de la columna})}{\text{Optimización}} * 100$$

El nivel de madurez se determina según la Tabla 11. Correlaciones de los valores de respuesta y los grados de madurez.. Es posible calcularlo para cada ítem evaluado si se desea hacer un análisis más profundo de cada proceso de gestión de proyectos.

Tabla 11. Correlaciones de los valores de respuesta y los grados de madurez.

Nivel de madurez	Criterio	Valor porcentual	Grado de madurez organizacional en gestión de proyectos
0	Inexistente	0% - 17%	Muy baja
1	Se ejecuta	18% - 33%	Baja
2	Repetible	34% - 50%	Intermedia baja
3	Definido	51% - 67%	Intermedia alta
4	Administrado	68% - 84%	Alta
5	Optimizado	85% - 100%	Muy alta

La fila “Promedio” se calcula mediante un promedio aritmético y se representa de la siguiente manera:

$$\text{Promedio} = \frac{\%item1 + \%item2 + \%item3 + \dots}{\text{N}^\circ \text{ total de items involucrados en cada proceso}}$$

Una vez realizado este proceso para cada formato propuesto se procede a continuar con la relación de todos los porcentajes obtenidos en los diferentes procesos involucrados en cada materia de gestión, esto se hace en el formato de la Figura 42. Definición de grado de madurez final.

Proceso de gestión	Grupo de procesos (%)					Sumatoria de procesos de gestión	Numero de grupo de procesos	Promedio (%)	Grado de madurez
	Inicio	Planificación	Implementación	Control	Cierre				
Integración									
Partes interesadas									
Alcance									
Recurso humano									
Tiempo									
Costo									
Riesgo									
Calidad									
Adquisiciones									
Comunicación									
Sumatorias de grupo de procesos									
Numero de procesos de gestión									
Promedio									
Grado de madurez									

Figura 42. Definición de grado de madurez final.

El formato se inicia interceptando cada proceso de gestión con cada grupo de proceso, es decir, las casillas resultantes de estas intersecciones se digitalizan con los porcentajes hallados en cada grupo de proceso de los formatos anteriores. Una vez digitalizado se maneja un grupo de operaciones verticales y un grupo de operaciones horizontales. Las operaciones verticales tienen como finalidad hallar el grado de madurez de los grupos de procesos involucrados en la gestión de proyectos y las operaciones horizontales tienen como finalidad hallar el grado de madurez de los procesos de gestión. La casilla de “Sumatoria de grupo de procesos” representa la suma algebraica de los valores involucrados. La casilla de “Número de datos” representa la cantidad de datos que se ven involucrados en la sumatoria inmediatamente anterior. La casilla “Promedio” está dada por la siguiente formula:

$$\text{Promedio} = \frac{\sum \text{Grupo de proceso}}{\text{Numero de datos}}$$

Con ese promedio podemos ingresar a la Tabla 11. Correlaciones de los valores de respuesta y los grados de madurez. y definir el grado de madurez final.

Se grafican los datos recolectados en la Figura 42. Definición de grado de madurez final.

El desarrollo de la información obtenida en la pregunta 32 se lleva a cabo mediante la agrupación de respuestas en el formato de la Figura 43. Propuestas de iniciativas de mejoras de los entrevistados.

Numero representativo del entrevistado	32. ¿Qué iniciativas propondría para mejorar la gestión de proyectos en su organización?
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

Figura 43. Propuestas de iniciativas de mejoras de los entrevistados.

3.5. Fases y actividades específicas del proyecto

3.5.1. Fase 1. Implementar la filosofía Lean Construction en los procesos administrativos y técnicos en la ejecución de los proyectos en ejecución de la empresa para identificar los procesos y fases a mejorar.

a) Toma de información de las actividades contempladas: rendimientos, consumos aplicando herramientas Lean de cartas de balance para productividad.

b) Diagnóstico administrativo al funcionamiento de la empresa.

c) Análisis e interpretación de resultados.

3.5.2. Fase 2. Identificar y analizar las fases y procesos.

a) Análisis de procesos necesarios de acuerdo al diagnóstico realizado.

b) Gestión de la integración.

c) Gestión del alcance.

- d) Gestión del tiempo.
- e) Gestión del costo.

Desarrollar la gestión por procesos.

- f) Definición de flujogramas de procesos técnicos y administrativos en Campo.
- g) Definición de flujogramas de procesos administrativos en oficina.
- h) Estandarización de procesos técnicos y administrativos.
- i) Elaboración de procesos según la Norma ISO 10013.

3.5.3. Fase 3. Elaboración Informe Final.

- a) Elaboración de documento final.
- b) Socialización a directores del proyecto y semillero de investigación.

4. Desarrollo del proyecto

4.1. Diagnóstico de la productividad de las cuadrillas de trabajo en la planta operativa

En este numeral se exponen la aplicación y resultados del estudio de productividad en las actividades constructivas que componen el proyecto del coliseo del Instituto Técnico Mario Pezzoti Lemus, ejecutado por la empresa *CMI S.A.S.*

4.1.1. Metodologías planteadas para el diagnóstico. Para el diagnóstico propuesto en este punto se ha decidido adoptar herramientas pertenecientes a la filosofía Lean Construction como lo son la Carta de Balance y los Factores de Afectación en la productividad, ambas temáticas han sido ampliamente estudiadas en investigaciones de forma separada, sin embargo, dada la gran cantidad de experiencias documentadas en las que se evidencia la enorme utilidad que representan, en este caso se pretende enlazarlas con el fin de sacar un mejor provecho de los resultados que se pueden obtener de ambas herramientas. Además, se tomó un registro de tiempos y cantidades ejecutadas, con el fin de determinar consumos y rendimientos de la mano de obra en las actividades y normalizarlos según el coeficiente de afectación obtenido.

En el apartado 3.4 se explican las metodologías empleadas. A partir de los resultados obtenidos se planteó el diagnóstico de las productividades en las actividades estudiadas.

4.1.2. Desarrollo metodológico de la herramienta carta de balance. En el numeral 3.4.1 se detalló el planteamiento de la metodología utilizada, con base en ella el proceso de desarrollo fue el siguiente:

4.1.2.1. Identificación de rubros críticos. Como primera instancia se seleccionaron los procesos contemplados en la construcción del coliseo a los cuales se hará seguimiento. Cada uno de los procesos está compuesto a su vez por actividades, las cuales tienen a una cuadrilla de

trabajo de la empresa, encargada de su ejecución. Sobre estas cuadrillas de trabajo se realizó el seguimiento a la productividad.

Las actividades a estudiar generalmente se seleccionan de acuerdo a su relevancia en tiempo y costo, sin embargo, en este caso la constructora no maneja cronograma de actividades. Con base en lo anterior, para la determinación de actividades se buscó aquellas que tienen mayor importancia según el presupuesto. En la Tabla 12. Incidencia del presupuesto de cada actividad. se muestra la incidencia de las rubros o actividades en cuanto a costo en el presupuesto de la obra.

Tabla 12. Incidencia del presupuesto de cada actividad.

ITEM	CAPITULO	% PRESUPUESTO
1,0	Anclajes metálicos	1,99%
2,0	Columna metálica	11,58%
3,0	Pie de amigo angular	2,51%
4,0	Cercha metálica semieliptica (C1)	23,82%
5,0	Cercha angular de amarre (C2)	10,23%
6,0	Cercha angular de amarre (C3)	4,36%
7,0	Correa metálica	6,17%
8,0	Riostras contravientos	1,08%
9,0	Montaje estructural	10,62%
10,0	Pintura general	2,75%
11,0	Canal aguas lluvias	2,82%
12,0	Cubierta en lamina poliéster	16,03%
13,0	Tornillo autoperforante	2,62%
14,0	Instalación de cubierta	3,42%

FUENTE: Constructora CMI S.A.S.

Como se observa, el proceso de mayor relevancia dentro del desarrollo del proyecto son las cerchas metálicas semielípticas (C1) con casi un 24% del total del costo directo. En la Figura 44. Clasificación de actividades en función de su costo. se muestra de forma detallada la incidencia de cada capítulo dentro del presupuesto.

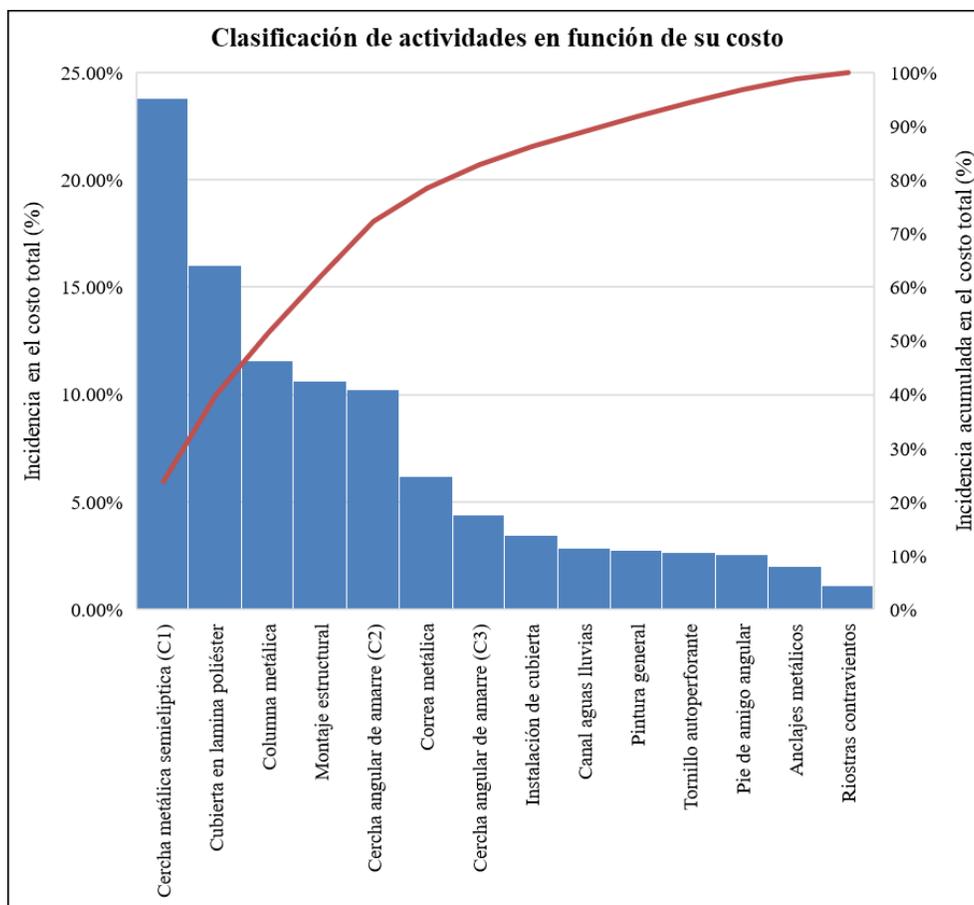


Figura 44. Clasificación de actividades en función de su costo.

Como se observa, sólo 5 capítulos logran representar por lo menos un 10% del costo directo, lo que significa que son las actividades de mayor incidencia, no obstante, debido a las limitaciones propias del proyecto se define considerar para la evaluación los procesos de cerchas semielípticas (C1) y cerchas angulares de amarre (C2) las cuales representan un 24% del presupuesto y permiten generar un comparativo debido a la similitud en ambos procesos.

En la Figura 45. Estructura base para las cerchas angulares. y Figura 46. Estructura de la cercha semielíptica. se ilustran la estructura de las cerchas angulares y semielípticas respectivamente.



Figura 45. Estructura base para las cerchas angulares.



Figura 46. Estructura de la cercha semielíptica.

4.1.2.2. Diagrama de flujo de los procesos. Es necesario conocer los procesos constructivos seleccionados para realizar el seguimiento, debido a que dentro de estos mismo existen actividades con una mayor importancia que otras, por ello se presenta en la Figura 47. Diagrama

proceso constructivo de cerchas metálicas. las actividades que conforman los procesos de forma gráfica.

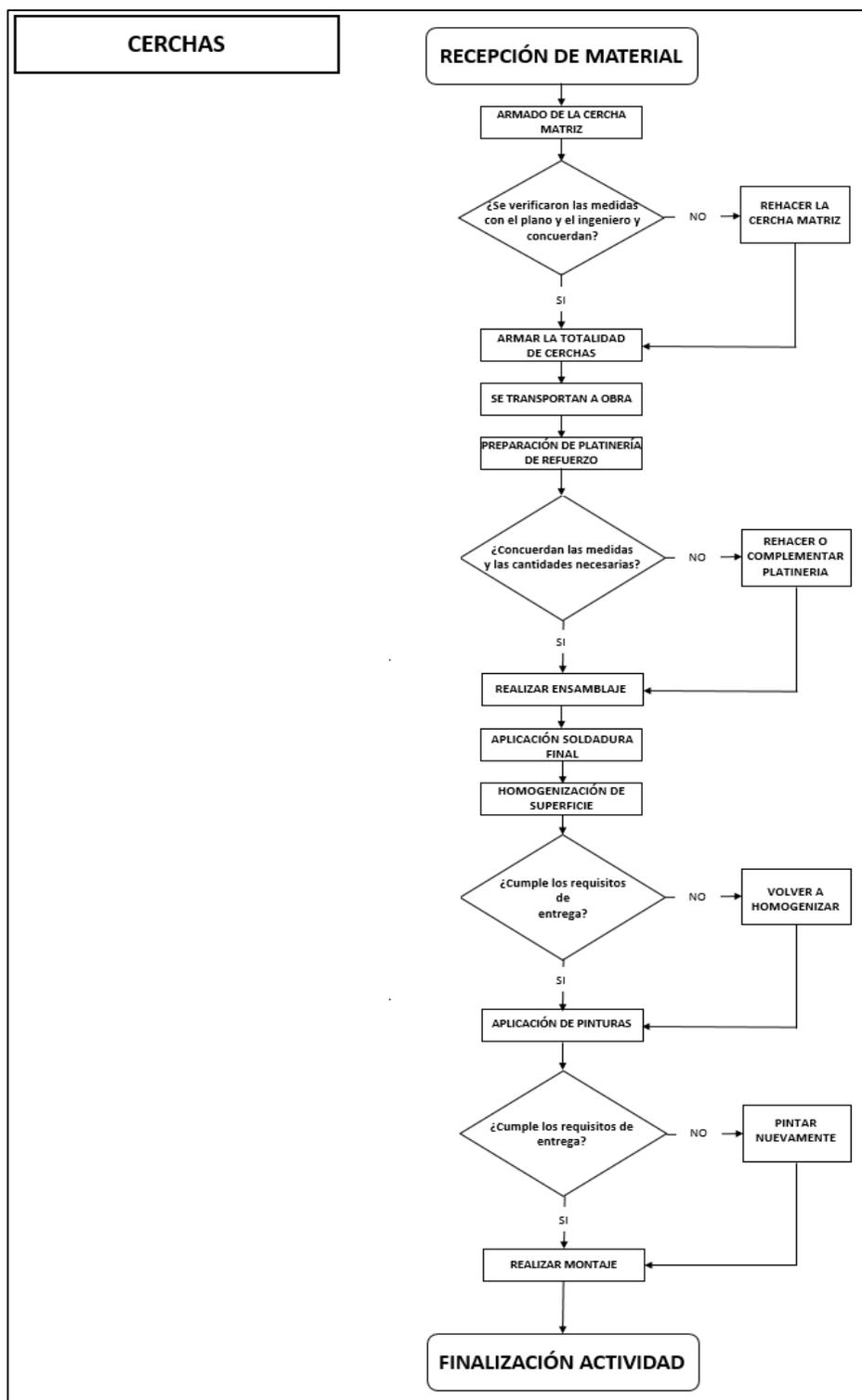


Figura 47. Diagrama proceso constructivo de cerchas metálicas.

4.1.2.3. Indicadores a obtener. Con base en la experiencia adquirida en una etapa previa de observación, se logró identificar actividades principales y actividades secundarias en los procesos seleccionados para ser objeto de estudio. Teniendo en cuenta las actividades constructivas necesarias para ejecutar cada proceso, se procede a presentar la Tabla 13. Clasificación de importancia de actividades con base en los elementos de estudio. como una recopilación y clasificación de dichas actividades.

Tabla 13. Clasificación de importancia de actividades con base en los elementos de estudio.

ELEMENTO DE ESTUDIO	ACTIVIDADES PRINCIPALES	ACTIVIDADES SECUNDARIAS
Cerchas (Semielípticas-C1 y Angulares-C2)	Armado de estructura	Homogenización de superficie
	Ensamblaje	Platinería de refuerzo
	Aplicación soldadura final	
	Aplicación de pinturas	
	Montaje	

De las actividades principales mencionadas en la tabla anterior, se decidió seleccionar aquella que representa la de mayor creación de valor dentro del proceso para ejemplificar la metodología de diagnóstico de productividad propuesta, para esto fue necesario conocer que considera cada una.

4.1.2.3.1. Actividades principales de cerchas. A continuación, se describen las actividades principales que se ejecutan durante el proceso constructivo.

- Armado de la estructura: La ejecución de esta actividad tiene como finalidad construir y ensamblar la estructura de cercha metálica según las especificaciones de diseño. La construcción en secciones de cada cercha es realizada en taller mientras que su proceso de ensamblado se realiza en obra.
- Ensamblaje: La ejecución de esta actividad consta de dos subactividades: nivelación y aplicación de soldadura inicial. La nivelación consiste en garantizar la alineación de cada

sección de cercha con respecto a su eje central horizontal y vertical. La nivelación se va realizando de la mano con la aplicación de la soldadura inicial la cual permita garantizar la resistencia de agarre entre las partes mediante la instalación de la platinaria de refuerzo.

- **Aplicación de la soldadura:** La ejecución de esta actividad tiene como finalidad aplicar soldadura que garantice el correcto funcionamiento de los diseños y las especificaciones generadas en los planos iniciales para el agarre y la transmisión de cargas en cada unión generada entre las secciones de cercha y entre las uniones cercha-columna.
- **Aplicación de pinturas:** La ejecución de esta actividad tiene como finalidad proteger contra agentes externos que puedan corroer y afectar el elemento estructural y dar el acabado deseado a la estructura de cercha según las especificaciones contratadas. Consta de 2 fases: Aplicación de pintura de protección y aplicación de pintura de acabado. Puede tener (o no) una etapa de aplicación en taller después del armado inicial para posteriormente solo realizar una aplicación superficial de acabado.
- **Montaje:** La ejecución de esta actividad tiene como finalidad coordinar el traslado y posterior anclaje mediante soldadura de las cerchas desde su nivel de piso a su nivel de posicionamiento final. Dependiendo del tamaño y peso de las cerchas esta coordinación se puede hacer de dos formas: Asistida por una grúa o de forma manual apoyándose en elementos como diferenciales de carga.

De acuerdo a las descripciones dadas anteriormente se puede definir al armado de la estructura de las cerchas como una de las actividades que más valor genera, tanto en las semielípticas como en las angulares, puesto que en esta actividad se construye el elemento sobre el cual las demás actividades trabajarán. De esta forma se define también de forma implícita a las cuadrillas encargados de esta actividad como objeto de estudio. En la Figura 48. Actividad de

armado de la estructura de cerchas. se ilustra la actividad de armado de la estructura de las cerchas.



Figura 48. Actividad de armado de la estructura de cerchas.

Por último, se realizó la clasificación de sus subactividades del armado de cerchas en productivas, contributivas y no contributivas; tal como se indica en la Tabla 14. Clasificación de actividades para el armado de la estructura de cerchas..

Tabla 14. Clasificación de actividades para el armado de la estructura de cerchas.

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	ACTIVIDADES CONTRIBUTIVAS	ACTIVIDADES NO CONTRIBUTIVAS
Corte de ángulo	Preparación de equipos y herramienta	Conversación
Torsión de ángulo	Replanteo de medidas	Uso del celular
Aplicación de soldadura	Escoriar	Esperas
Pulimento	Hablar con supervisor	Descanso
	Transporte de materiales	Desplazamiento
	Disposición a actividad siguiente	Toma de agua

4.1.2.4. Tipo y cantidad de datos por medir. En este paso se establecieron los datos que se deben obtener en campo. Es importante dejar estos datos bien definidos puesto que son los que

empleamos para estimar las pérdidas presentes en el uso del tiempo de la mano de obra en la construcción. En la Tabla 15. Datos por obtener para la aplicación de carta de balance y rendimiento. se mencionan los datos a medir.

Tabla 15. Datos por obtener para la aplicación de carta de balance y rendimiento.

Dato	Abrev.	UND	Definición
Identificación	ID	-	Identificación del elemento analizado.
Fecha	F	dd/mm/aa	Fecha de registro de actividad constructiva.
Tiempo de inicio	TI	hh:mm	Hora inicial de actividad constructiva.
Tiempo de termino	TT	hh:mm	Hora final de actividad constructiva.
Tiempo de esperas	TE	hh:mm	Tiempo de espera durante el monitoreo.
Cantidad de operarios	OP	und	Número de operarios que conforman la cuadrilla.

FUENTE: Adaptado de “*Identificación de pérdidas de productividad mediante la aplicación de VSM*”- Acevedo (2018).

Después de esto se definió la cantidad de datos que se deben recolectar en la actividad Como se mencionó anteriormente, esta cantidad debe establecerse de forma correcta para que tenga una validez estadística, ya que solo así reflejará la situación más real que se presenta in situ. Datos alejados de la realidad no permiten que se genere un diagnóstico y se propongan soluciones que puedan realmente ayudar con los problemas existentes.

Esta cantidad determinada de datos a obtener es lo que se conoce como un muestreo tradicional y para su observación, teóricamente se tienen tres tipos de variables:

- Cantidad de unidades constructivas.
- Cuadrilla que ejecuta la actividad.
- Duración de la actividad.

Llevadas estas variables a campo, se observó que durante el desarrollo de las actividades las cuadrillas se mantienen constantes, dado que estas previamente fueron conformadas y asignadas por los supervisores a la labor correspondiente. Debido a lo anterior la variable Cuadrilla no afecta el número de la muestra y sólo se determinó dicha cantidad según las dos variables restantes.

El análisis estadístico para el cálculo de la muestra se realiza mediante la Ecuación 1:

$$n = \frac{N * k^2 * p * q}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q} \quad (1)$$

La anterior ecuación tiene en cuenta los siguientes parámetros:

N = Tamaño de la población.

k = Constante del nivel de confianza.

e = Error porcentual deseado.

p = Probabilidad de ocurrencia del evento.

q = Probabilidad de no ocurrencia del evento.

n = Tamaño de la muestra.

En el caso de los términos p y q , estos se calcularon mediante una observación preliminar, la cual nos permitió saber para cada una de las actividades consideradas en este estudio, cual es la probabilidad de que los miembros de la cuadrilla realicen trabajos productivos o contributivos, lo que representa el valor de p ; y la probabilidad de que realicen trabajos no contributivos, lo que representa el valor de q . En la Tabla 16. Ejemplo de muestreo preliminar. se expone el resumen de una de estas observaciones realizadas.

Tabla 16. Ejemplo de muestreo preliminar.

Actividad	Cerchas semielípticas
Subactividad	Armado de estructura
Tiempo de observación	40 minutos
Cantidad de operarios	2 (Cuadrilla 1:1)
Observaciones en tiempo productivo	42 (52.50%)
Observaciones en tiempo contributivo	23 (28.75%)
Observaciones en tiempo no contributivo	15 (18.75%)
Total de observaciones	80 (100%)

Como se puede apreciar para la actividad de armado de la estructura de cerchas semielípticas, se tiene un valor de p igual a 81.25% y un valor de q igual a 18.75%. Estos parámetros se calculan las actividades consideradas en el estudio.

Definido el punto anterior se establecen los parámetros restantes: la constante de confianza k (la cual es un valor asignado según el nivel de confianza que se espera conseguir con la muestra) y el error deseado e . Teniendo en cuenta que las actividades que se consideran en este estudio no concurren en el tiempo, dado que la mayoría de ellas se suceden, no se generan limitaciones considerables a la hora de realizar las observaciones y esto permite que se pueda trabajar con niveles de confianza óptimos. Por consiguiente, se establece de forma general un nivel de confianza del 92%, que tal y como lo recopilan Torres y Paz (2002), genera una constante de confianza $k=1.75$; a su vez lo anterior también permite trabajar un porcentaje de error deseado $e=5\%$.

Teniendo todos los parámetros de la ecuación definidos, el siguiente paso es el cálculo de la muestra mediante la Ecuación 1. A continuación, se muestra el procedimiento del cálculo del tamaño muestral para las actividades cubiertas por este estudio.

4.1.2.4.1. *Tamaño muestral para cerchas semielípticas.* En la Tabla 17. Tamaño muestral para el armado de cerchas semielípticas. se resumen los cálculos para la determinación de la muestra.

Tabla 17. Tamaño muestral para el armado de cerchas semielípticas.

Actividad	Cerchas semielíptica	
Subactividad	Armado de estructura	
	Variable cantidad	Variable duración
Población (N):	3473,67 kg	Población (N): 1193,00 min
Constante confianza (k):	1,75	Constante confianza (k): 1,75
Error (e):	5,0 %	Error (e): 5,0 %
Prob. Ocurrencia (p):	81,25 %	Prob. Ocurrencia (p): 81,25 %
Prob. no ocurrencia (q):	18,75 %	Prob. no ocurrencia (q): 18,75 %
Muestra (n):	177,15 kg	Muestra (n): 161,49 min

De esta forma se define que para la actividad armado de cerchas semielípticas se debe tomar como mínimo un registro de 162 minutos de duración del proceso de 177.15 kg, así se garantiza una confianza del 92% y un error del 5% lo que genera una muestra confiable.

4.1.2.4.2. *Tamaño muestral para cerchas angulares.* En la Tabla 18. Tamaño muestral para el armado de cerchas angulares. se resumen los cálculos para la determinación de la muestra.

Tabla 18. Tamaño muestral para el armado de cerchas angulares.

Actividad	Cerchas angulares	
Subactividad	Armado de estructura	
	Variable cantidad	Variable duración
Población (N):	1608,92 kg	Población (N): 976,00 min
Constante confianza (k):	1,75	Constante confianza (k): 1,75
Error (e):	5,0 %	Error (e): 5,0 %
Prob. Ocurrencia (p):	75 %	Prob. Ocurrencia (p): 75 %
Prob. no ocurrencia (q):	25 %	Prob. no ocurrencia (q): 25 %
Muestra (n):	201,10 kg	Muestra (n): 186,09 min

Según lo expuesto en la tabla anterior, para la actividad armado de cerchas angulares se debe tomar un registro del contratista que ejecuta la actividad durante por lo menos 187 minutos en 201.1 kg de acero de cercha, de esta manera se garantiza también una confianza del 92% y un error del 5%.

4.1.2.5. Recolección de información. La recolección de la información necesaria se realizó a través del formato carta de balance expuesto en el apartado 3.3.2.1 y las cartas tomadas se presentan en los anexos del proyecto.

4.1.3. Resultados y análisis de la medición de la productividad. Se expone a continuación los resultados del desempeño de la mano de obra durante la ejecución las tareas seleccionadas en este estudio.

4.1.3.1. Resultados de la productividad de la mano de obra en cerchas semielípticas. Como se muestra a continuación:

4.1.3.1.1. Productividad en el armado de la estructura. Al ser la primera actividad del proceso, su inicio depende de la llegada del material al taller, que en este caso son ángulos de 2"x ¼" y de 1½"x 3/16". Esta actividad se ejecuta en taller después de haber armado la cercha base o matriz de la cual se guía el soldador y haber recibido instrucciones del supervisor, en este caso, el diseñador estructural. En la Figura 49. Productividad en el armado de la estructura de cerchas semielípticas. se expone la información recopilada.

Productividad en el armado de la estructura de cerchas semielípticas

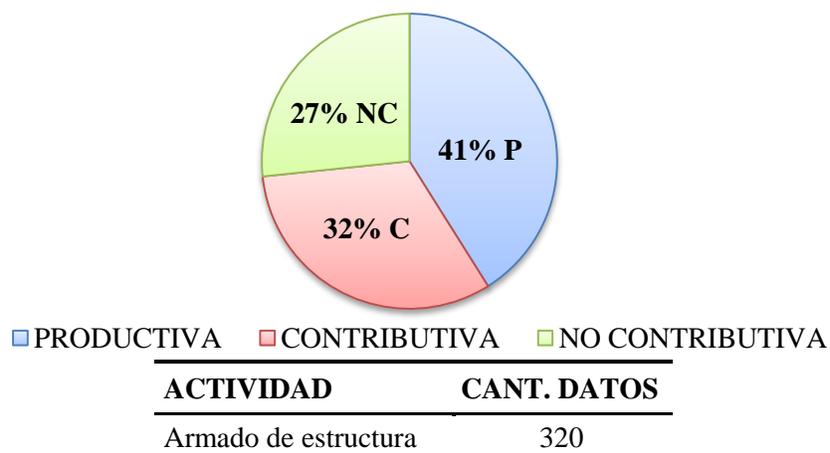


Figura 49. Productividad en el armado de la estructura de cerchas semielípticas.

Se encontró que durante el armado de la estructura de las cerchas semielípticas para la construcción del polideportivo, el personal encargado de esta actividad realizó un 41% de actividades productivas y un 32% de actividades que contribuyen a la generación de valor dentro del proceso, lo cual deja en evidencia que en el 27% del tiempo en el cual se realizaron las observaciones, la cuadrilla encargada no generó valor en la cadena de producción.

Con respecto a la empleabilidad de los equipos que requería la cuadrilla para la ejecución de la actividad, en la Figura 50. Ocupación de los equipos en el armado de estructuras de cerchas semielípticas. se expone la información recolectada:

Ocupación de los equipos en el armado de estructuras de cerchas semielípticas

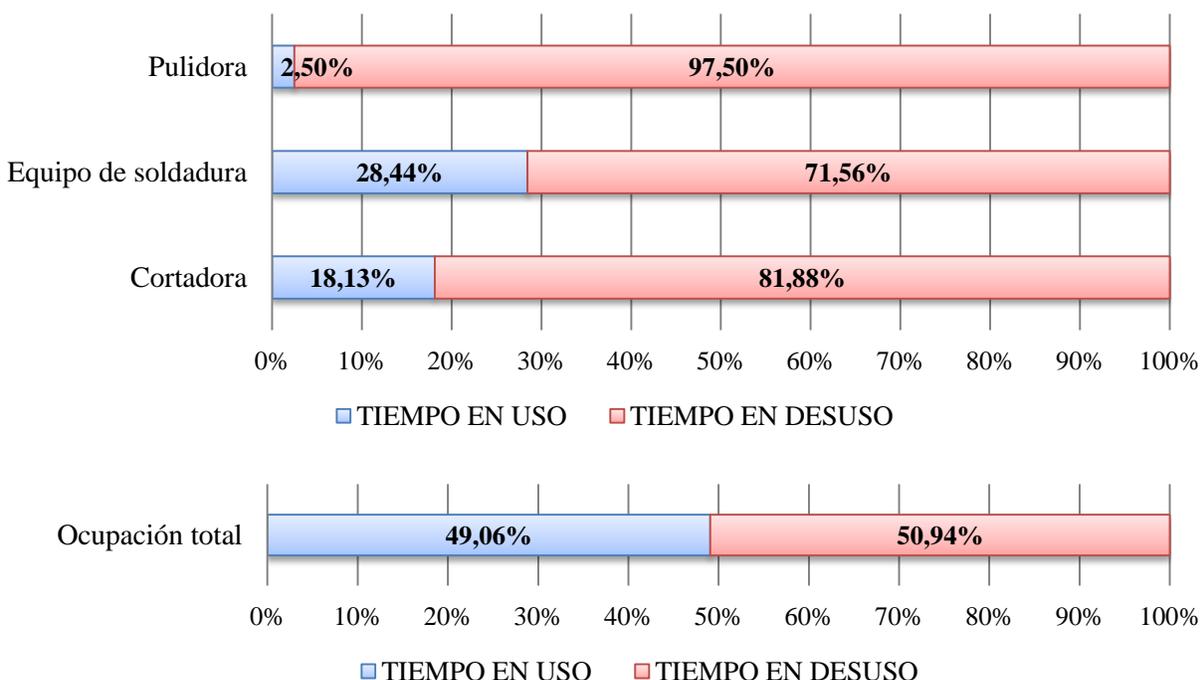


Figura 50. Ocupación de los equipos en el armado de estructuras de cerchas semielípticas.

Se encontró que la ocupación de los equipos en la actividad era relativamente baja llegando incluso a no superar el 30%. La pulidora fue el equipo con menos ocupación con un 2.5% del tiempo en el que se estuvo realizando la observación; el equipo de soldadura quien fue el más usado registró una ocupación del 28% y la cortadora registra una ocupación del 18%. En total, durante la observación se usaron equipos únicamente el 49% del tiempo medido.

4.1.3.1.2. Determinación del error real del muestreo. A continuación, se calculó el verdadero error manejado en la muestra para compararlos con los parámetros usados durante el cálculo de la muestra, con esto se verifica si se tratan de resultados confiables.

Esta verificación se realiza a través de la Ecuación 1, en la cual se despeja el error (e) reemplazando los datos p y q por los valores obtenidos en las actividades medidas, recordando

que p equivale a la ocurrencia de subactividades productivas y contributivas, y q equivale a la ocurrencia de actividades no contributivas.

Tabla 19. Error real en el muestreo del armado de cerchas semielípticas.

Actividad	Cerchas semielíptica		
Subactividad	Armado de estructura		
Variable cantidad		Variable duración	
Población (N):	3473,67 kg	Población (N):	1193,00 min
Tamaño de muestra (n):	486,35 kg	Tamaño de muestra (n):	160,00 min
Nivel de confianza:	92 %	Nivel de confianza:	92 %
Constante de confianza (k):	1,75	Constante de confianza (k):	1,75
Prob. Ocurrencia (p):	73 %	Prob. Ocurrencia (p):	73 %
Prob. no ocurrencia (q):	27 %	Prob. no ocurrencia (q):	27 %
Error corregido (e):	3,33 %	Error corregido (e):	5,72 %

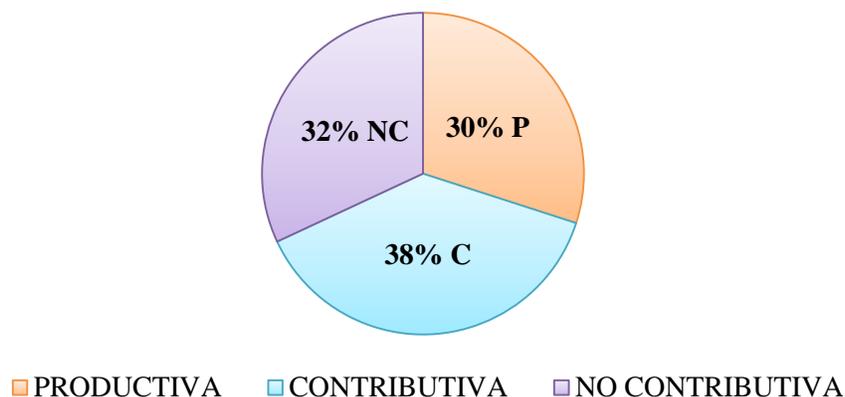
Como se observa en la Tabla 19. Error real en el muestreo del armado de cerchas semielípticas. el valor del error obtenido según la variable duración es un de 5,7% lo cual es un poco mayor al 5% con el que se trabajó inicialmente, sin embargo, esto puede contrarrestarse cuando se observa que el valor del error según la variable cantidad es de cerca de 3%, lo cual es mucho menor que el error trabajado y deja ver la bondad del muestreo estadístico.

4.1.3.2. Resultados de la productividad de la mano de obra en cerchas angulares. Como se muestra a continuación:

4.1.3.2.1. Productividad en el armado de la estructura. Al igual que en el anterior caso, esta actividad también depende de la espera en la recepción de la materia prima, que en este caso son ángulos de $2\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{4}''$ y de $2'' \times \frac{3}{16}''$. Estas actividades requieren más técnica que trabajo físico y debido a que es un trabajo repetitivo y bajo cubierta (sin mayor afectación de las condiciones climáticas) la productividad suele depender en mayor medida de la disposición de material y el

rendimiento de los operarios. En la Figura 51. Productividad en el armado de la estructura de cerchas angulares. se expone la información recolectada.

Productividad en el armado de la estructura de cerchas angulares



ACTIVIDAD	CANT. DATOS
Armado de estructura	407

Figura 51. Productividad en el armado de la estructura de cerchas angulares.

Se encontró que, durante el armado de la estructura de las cerchas angulares, el personal encargado de esta actividad realizó un 30% de actividades productivas y un 38% de actividades que contribuyen a la generación de valor dentro del proceso, lo cual deja en evidencia que en el 32% del tiempo en el cual se realizaron las observaciones, la cuadrilla encargada no generó valor en la cadena de producción.

Con respecto a la empleabilidad de los equipos que requería la cuadrilla para la ejecución de la actividad, se pudo obtener la información expuesta en la Figura 52. Ocupación de los equipos en el armado de estructuras de cerchas angulares.

Ocupación de los equipos en el armado de estructuras de cerchas angulares

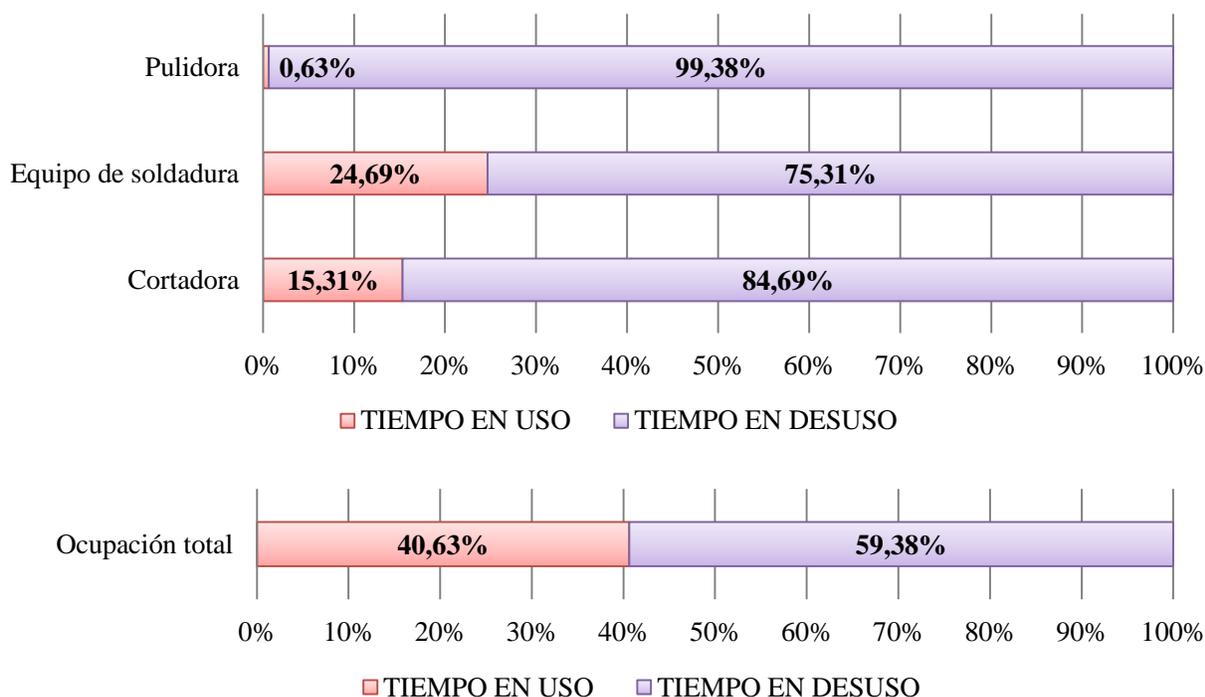


Figura 52. Ocupación de los equipos en el armado de estructuras de cerchas angulares.

Se encontró que la ocupación de los equipos en la actividad es relativamente baja llegando incluso a no superar el 25%. La pulidora registra la ocupación más baja con un 0.6% de ocupación durante el tiempo en el que se estuvo realizando la observación; el equipo de soldadura quien fue el más usado registró una ocupación del 24.7% y la cortadora cuenta con una ocupación del 15%. En total, durante la observación se usaron equipos únicamente el 40.6% del tiempo medido.

4.1.3.2.2. *Determinación del error real de muestreo.* A continuación, se calculó el error corregido de la muestra para verificar si los resultados son cercanos al error aceptable del 5% y al nivel de confianza del 92% que inicialmente fueron manejados.

Tabla 20. Error real en el muestreo del armado de cerchas angulares.

Actividad	Cerchas angulares			
Subactividad	Armado de estructura			
Variable cantidad		Variable duración		
Población (N):	1608,92 kg	Población (N):	976,00 min	
Tamaño de muestra (n):	287,30 kg	Tamaño de muestra (n):	207,00 min	
Nivel de confianza:	92 %	Nivel de confianza:	92 %	
Constante de confianza (k):	1,75	Constante de confianza (k):	1,75	
Prob. Ocurrencia (p):	68 %	Prob. Ocurrencia (p):	68 %	
Prob. no ocurrencia (q):	32 %	Prob. no ocurrencia (q):	32 %	
Error corregido (e):	4,37 %	Error corregido (e):	5,04 %	

Como se evidencia en la Tabla 20. Error real en el muestreo del armado de cerchas angulares., en esta oportunidad ambas variables cuentan con un error cercano o por debajo al 5% trabajado inicialmente, esto demuestra que la metodología de muestreo empleada da buenos resultados a nivel estadístico y garantiza la confianza en los indicadores que se calculen a partir de la información tomada.

4.1.3.3. Análisis de las pérdidas detectadas. Después de exponer los resultados obtenidos de la aplicación de la Carta de Balance, se presentan a continuación los porcentajes y subactividades que causan los tiempos contributivos y no contributivos.

En el caso de los tiempos contributivos, si bien no se consideran como tiempos de pérdidas, si se pueden analizar sus procesos con el fin de buscar una optimización de los mismos. Por otra parte, para los tiempos no contributivos, este ejercicio permite determinar con mayor exactitud en donde se presentan las pérdidas en los procesos constructivos.

4.1.3.3.1. *Causas de pérdidas de productividad en el armado de cerchas semielípticas.* Como se muestra a continuación:

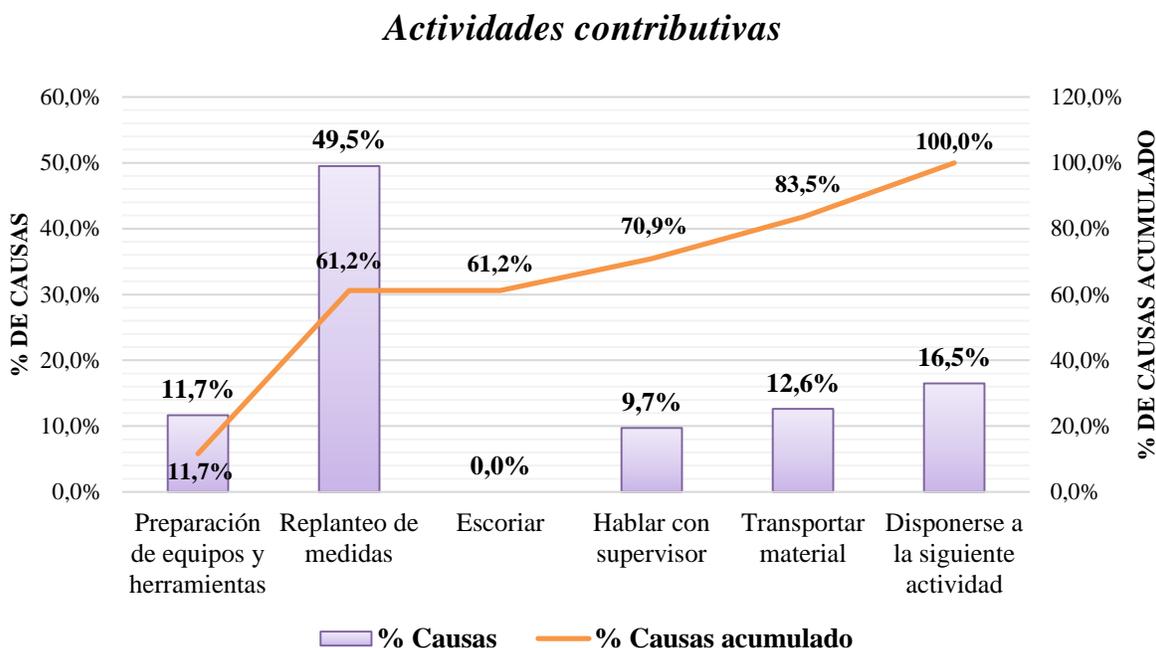


Figura 53. Causas de tiempos contributivos en el armado de cerchas semielípticas.

En la Figura 53. Causas de tiempos contributivos en el armado de cerchas semielípticas, se exponen las causas de los tiempos contributivos registrados. La subactividad contributiva con mayor porcentaje es el replanteo de las medidas de las cerchas semielípticas con cerca de la mitad del tiempo contributivo. El replanteo de medidas corresponde a la verificación de las dimensiones del elemento estructural que se está armando de acuerdo a las medidas indicadas en los planos de diseño y no se puede disminuir debido a que hace parte del control que deben llevar las cuadrillas.

Actividades no contributivas

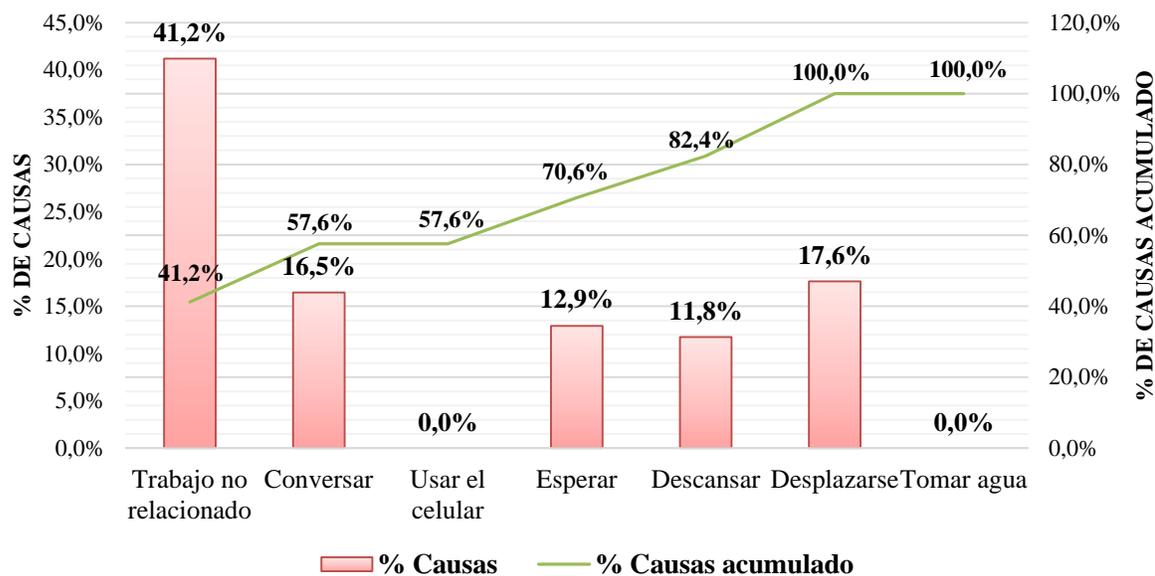


Figura 54. Causas de tiempos no contributivos en el armado de cerchas semielípticas.

En la Figura 54. Causas de tiempos no contributivos en el armado de cerchas semielípticas. se exponen las causas de los tiempos no contributivos registrados en la toma de datos. La mayor causa de las actividades no contributivas se debe a la ejecución de trabajo no relacionado, esto se debe a que en ciertos lapsos de la jornada laboral en el taller, se tiene un número muy reducido de ayudantes, por lo que cuando se presenta una novedad como puede ser la llegada de material al taller, el traslado de equipos/elementos pesados o el cargue de un despacho para obra, se suele pedir a las cuadrillas presentes que suspendan momentáneamente las actividades para prestar apoyo.

Identificado este punto se podrían tomar decisiones para reducir este tiempo, como por ejemplo, contar con un ayudante de taller que se encargue de las novedades mencionadas anteriormente -las cuales suelen presentarse casi que a diario-, aunque se reconoce que esta solución conlleva un costo adicional, se tendría que pasar a evaluar mediante una comparación entre esta nueva función y los retrasos que se pueden generar en las actividades a raíz de las

pausas, las cuales no se presentan únicamente en las actividades de armados de cerchas semielípticas.

Otras causas destacadas son las conversaciones y los desplazamientos. El desplazamiento por las diferentes partes del taller generalmente se debe a la búsqueda de herramientas o material y es una causa que puede llegar a corregirse si se promueve una cultura de trabajo organizada en la cual no se deba emplear tanto tiempo en encontrar lo que se requiera y de esta forma se evitaría que estos desplazamientos se tomen como excusas para hacer visita por las diferentes grupos de trabajo generando conversación y distrayendo a los demás trabajadores de sus actividades.

4.1.3.3.2. *Causas de pérdidas de productividad en el armado de cerchas angulares.* Como se muestra a continuación:

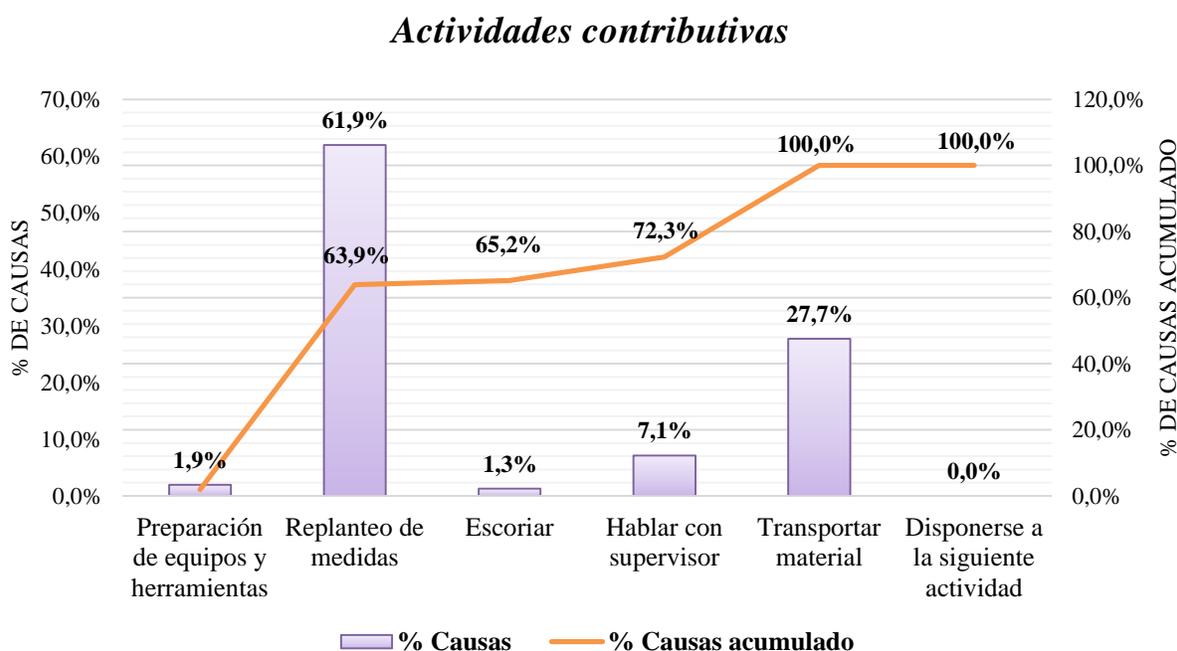


Figura 55. Causas de tiempos contributivos en el armado de cerchas angulares.

En la Figura 55. Causas de tiempos contributivos en el armado de cerchas angulares. se exponen las causas de los tiempos contributivos registrados. Nuevamente el replanteo de medidas es la subactividad que más resalta en el tiempo contributivo y como se mencionó en las

cerchas semielípticas es totalmente razonable debido a certeza y garantía que deben brindar las cuadrillas durante el armado de las cerchas. Se puede mencionar también que el transporte de materiales representa aproximadamente un 28% del tiempo contributivo, un valor que quizá pueda llegar a reducirse si se aplica una cultura de orden y organización en los materiales y equipos del taller para facilitar su búsqueda.

Actividades no contributivas

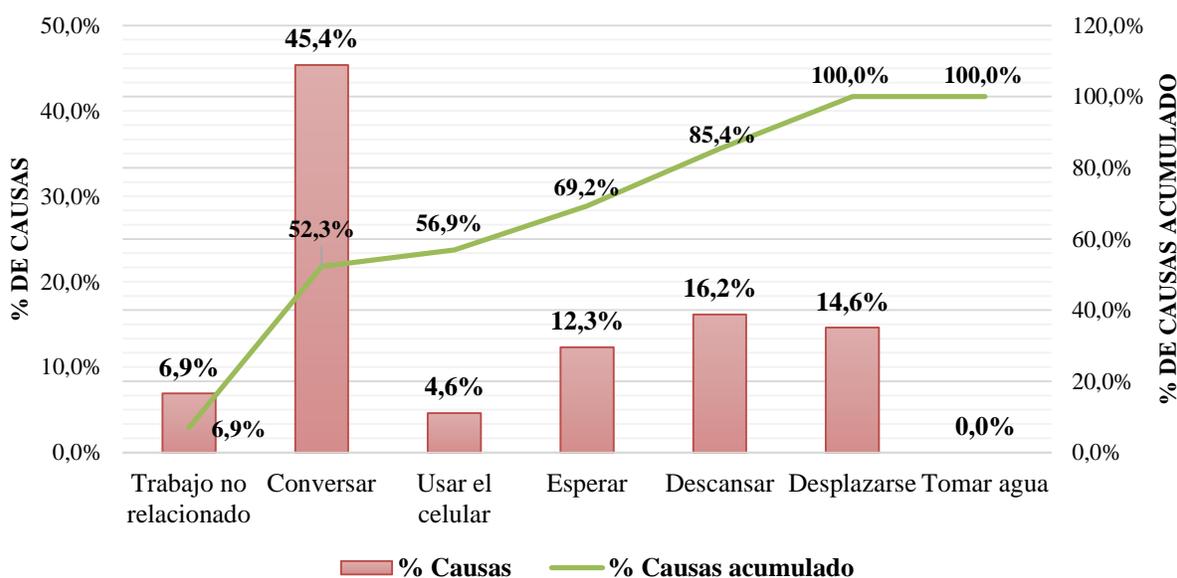


Figura 56. Causas de tiempos no contributivos en el armado de cerchas angulares.

En la Figura 56. Causas de tiempos no contributivos en el armado de cerchas angulares, se exponen las causas de los tiempos no contributivos registrados. Para el caso del armado de cerchas angulares se observa que son las conversaciones entre los miembros de la cuadrilla las que tienen un mayor porcentaje en el tiempo de no contribución al trabajo, lo cual representa pérdidas en la generación de valor, debido a que, siguiendo la tendencia, en una jornada laboral de 8 horas la cuadrilla evaluada tiende a ocupar más de una hora hablando entre sí o conversando con otros compañeros.

En este caso es necesario plantear acciones para que los trabajadores se concienticen de la cantidad de tiempo perdido y de la afectación que esto genera en su ritmo de trabajo.

Por último, se observa que los descansos representan un 16% del tiempo no contributivo, lo cual puede no parecer una cifra tan elevada, sin embargo, teniendo en cuenta que esta misma cuadrilla tiene como mayor causa de tiempo perdido a las conversaciones personales, se tiene que los tiempos no contributivos de ambas subactividades representan más del 60% del tiempo perdido, el cual puede ser reducido al tiempo justo y necesario que en verdad necesitan los trabajadores para descansar.

4.1.4. Desarrollo metodológico de la caracterización de los factores de afectación de rendimientos y consumos. En el numeral 3.4.2 se detalló el planteamiento de la metodología utilizada, con base en ella el proceso de desarrollo fue el siguiente:

4.1.4.1. Selección de las actividades a medir. Siguiendo los parámetros de selección definidos en el capítulo 3, se optó por tener en cuenta dentro de la selección a aquellas actividades principales que son objeto de estudio en el punto anterior, es decir, se determinó el grado de afectación del consumo y rendimiento de las cuadrillas encargadas de las actividades de armado de estructura de cerchas semielípticas y angulares.

Lo anterior tiene su justificación en el hecho de que ya se demostró en el apartado 4.1.2.1 que estos son los procesos de mayor importancia respecto a la generación de valor.

4.1.4.2. Tipo y cantidad de datos a medir. Cano y Duque (2000) establecieron los datos que deben tomarse en obra para el desarrollo de esta metodología, en la Tabla 21. Datos por obtener para la aplicación de los factores de afectación. se muestra dicha información.

Tabla 21. Datos por obtener para la aplicación de los factores de afectación.

Dato	Abrev.	UND	Definición
Identificación	EL	-	Identificación del elemento analizado.
Actividad	ACT	-	Descripción de la actividad que se investiga.
Cantidad de operarios	OP	UND	Número de operarios que conforman la cuadrilla.
Fecha	F	dd/mm/aa	Fecha de registro de actividad constructiva.
Tiempo de inicio	TI	hh:mm	Hora inicial de actividad constructiva.
Tiempo de termino	TT	hh:mm	Hora final de actividad constructiva.
Tiempo de esperas	TE	hh:mm	Tiempo de espera durante el monitoreo.
Duración	D	Horas	Tiempo empleado por la cuadrilla para producir una cantidad de bien/servicio.
Cantidad de obra	CANT	-	Cantidad de obra ejecutada.
Grado de afectación	GA	-	Influencia positiva o negativa de cada uno de los factores.

FUENTE: Adaptado de “Rendimiento y consumo de mano de obra”, Cano y Duque (2000).

Como se puede apreciar, la mayoría de datos necesarios para esta metodología también deben ser medidos también mediante la carta de balance, puesto que ambos casos comparten actividades. Por consiguiente, se han adaptado los formularios de captación de datos propuestos por Cano y Duque a la carta de balance, como se explica en el numeral 3.3.2.1.

Lo anterior significa también que, para el caso del tamaño muestral, se ha utilizado la muestra determinada de forma estadística calculada en 3.4.1.4 como una muestra representativa válida para el cálculo de la afectación por los factores.

4.1.4.3. Recolección de información. La recolección de la información necesaria se realizó a través del formato carta de balance expuesto en el apartado 3.3.2.1 y las cartas tomadas se

presentan en los anexos. En la Figura 57. Jornada de medición con la herramienta carta de balance. se evidencia una de las jornadas de medición.



Figura 57. Jornada de medición con la herramienta carta de balance.

4.1.5. Resultados y análisis de la caracterización del porcentaje de afectación. A

continuación, se exponen los resultados de los factores de afectación de la mano de obra durante la ejecución de cada tarea. Los criterios de calificación empleados fueron expuestos en el apartado 3.4.2.3. Por último, los formatos con la información tomada se exponen en los anexos.

4.1.5.1. Porcentaje de afectación en el armado de estructura de cerchas semielípticas. La calificación de la afectación de la mano de obra realizada en campo fue convertida a su equivalente porcentaje de afectación a través del proceso expuesto en el apartado 3.4.2.3.

A partir de los resultados obtenidos se definieron los promedios de afectación por categoría, los resultados se pueden observar en el Anexo 25. Porcentajes de afectación en cerchas semielípticas.

A continuación, en la Tabla 22. Promedio de la afectación por categoría para el armado de estructura de cerchas semielípticas. se muestra el promedio de la afectación por categoría de la muestra tomada para esta actividad.

Tabla 22. Promedio de la afectación por categoría para el armado de estructura de cerchas semielípticas.

CATEGORIA	PROMEDIO DE AFECTACIÓN (%)
Economía	73,96
Clima	73,25
Actividad	70,67
Equipamiento	71,90
Supervisión	64,38
Trabajador	71,58
Laborales	77,33

Los anteriores resultados nos indican que, de las categorías evaluadas para esta actividad, sólo una de ellas, la supervisión, se encuentra por debajo del umbral del 70%, con un 64.38% siendo la afectación más comprometido. El resto de categoría se encuentran con una afectación superior al 70% lo cual indica un resultado favorable. Se destaca la categoría de factores laborales con un 77.33% de afectación siendo esta la mejor calificación obtenido en esta actividad.

Por último, se determina el porcentaje de afectación para el armado de la estructura a partir del promedio de los resultados de las categorías evaluadas:

$$\text{Promedio de afectación} = \frac{73.96 + 73.25 + 70.67 + 71.90 + 64.38 + 71.58 + 77.33}{7} = 71.87\%$$

Esta afectación de 71.87% está por encima del umbral del 70% por lo tanto es considerado favorable y será este resultado el que se utilizará para afectar el consumo y rendimiento de la actividad.

4.1.5.2. Porcentaje de afectación en el armado de estructura de cerchas angulares. La calificación de la afectación medida fue convertida a su equivalente porcentaje de afectación.

Los resultados obtenidos se usaron para definir los promedios de afectación por categoría y los resultados se pueden observar en el Anexo 26. Porcentajes de afectación en cerchas angulares.

A continuación, en la tabla 23 se muestra el promedio de la afectación por categoría de la muestra tomada para esta actividad.

Tabla 23. Promedio de la afectación por categoría para el armado de estructura de cerchas angulares.

CATEGORIA	PROMEDIO DE AFECTACIÓN (%)
Economía	72,08
Clima	75,00
Actividad	71,11
Equipamiento	69,67
Supervisión	63,83
Trabajador	71,22
Laborales	77,33

Los anteriores resultados nos indican que, de las categorías evaluadas para esta actividad, sólo dos de ellas, equipamiento y supervisión, se encuentran por debajo del umbral del 70%, con un 69.67% y 63.83% respectivamente, siendo la afectación a la supervisión la más comprometido. El resto de categoría se encuentran con una afectación superior al 70% lo cual indica un resultado favorable. Se destaca nuevamente la categoría de factores laborales con un 77.33% de afectación.

Por último, se determina el porcentaje de afectación para el armado de la estructura a partir del promedio de los resultados de las categorías evaluadas:

$$\text{Promedio de afectación} = \frac{72.08 + 75.00 + 71.11 + 69.67 + 63.83 + 71.22 + 77.33}{7} = 71.46\%$$

Esta afectación de 71.46% está por encima del umbral del 70% por lo tanto es considerado favorable y será este resultado el que se utilizará para afectar el consumo y rendimiento de la actividad.

4.1.5.3. Análisis de la afectación detectada. Después de exponer los resultados obtenidos, se presentan a continuación el análisis de los porcentajes obtenidos.

4.1.5.3.1. Causas de afectación de la productividad en cerchas semielípticas. Como se muestra a continuación:

- Para la categoría economía, la Figura 58. Detalle de afectación según la categoría de economía. ilustra los indicadores obtenidos:

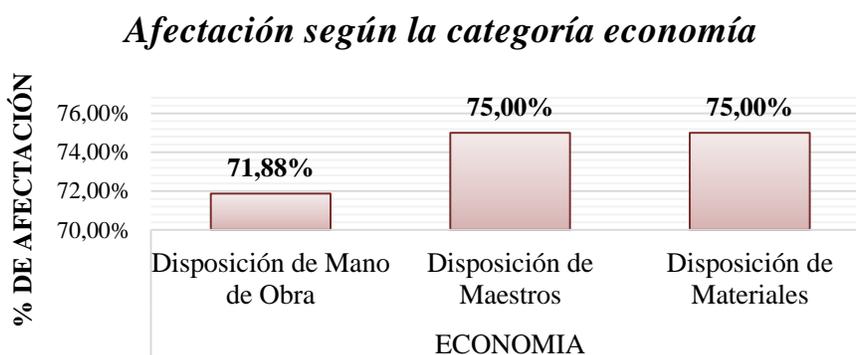


Figura 58. Detalle de afectación según la categoría de economía.

Se puede observar que, aunque todas las distinciones dan resultados favorables al estar por encima del estándar de 70%, la disposición de la mano de obra es la de menor calificación. Esto se debe a que durante las mediciones en el taller se contaba con un número limitado de ayudantes, y que, si se presentase que el ayudante asignado a la cuadrilla se ocupa en otra actividad, el maestro (o soldador en este caso) debería esperar unos minutos mientras el ayudante vuelve.

- Para la categoría clima, la Figura 59. Detalle de afectación según la categoría del clima.

ilustra los indicadores obtenidos:

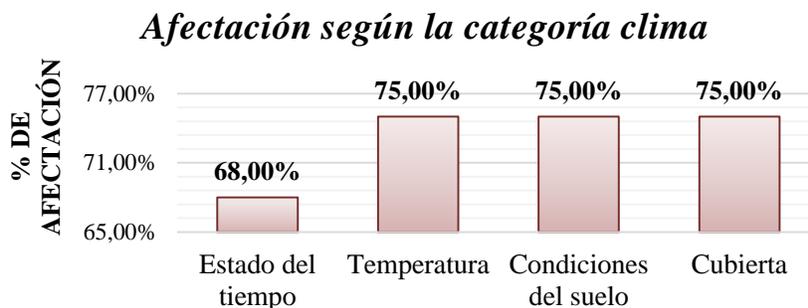


Figura 59. Detalle de afectación según la categoría del clima.

Se observa que la calificación del estado del tiempo se encuentra por debajo del umbral promedio. En este caso, ese resultado se justifica con el hecho de que las actividades en taller se realizan bajo techo y se presentó un día nublado donde la iluminación fue regular-baja, sin embargo, este es un factor que no se presenta siempre y en este caso fue compensado por la buena calificación de los demás puntos de la categoría.

- Para la categoría actividad, la Figura 60. Detalle de afectación según la categoría de actividad. ilustra los indicadores obtenidos:

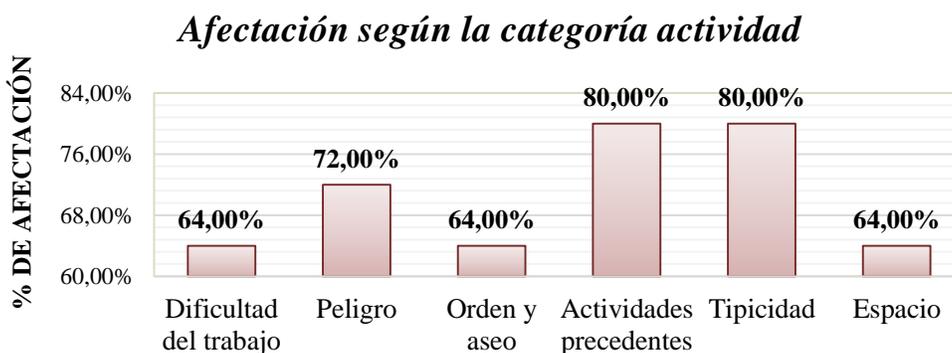


Figura 60. Detalle de afectación según la categoría de actividad.

Se presentaron varios casos por debajo del promedio del 70%. Tanto la dificultad del trabajo, el orden y aseo y el espacio de trabajo obtuvieron una afectación del 64%, este resultado representa una calificación normal dentro del rango de afectación de la categoría actividad, tal como se explica en el numeral 3.4.2.3. Para el caso de la dificultad del trabajo, se encuentra que,

si bien las labores observadas durante la medición no representan un alto grado de dificultad, si se requiere el grado necesario de concentración y conocimiento.

Tanto la calificación del orden y aseo como la del espacio están muy relacionadas la una con la otra; respecto al orden se tienen los equipos, puestos de trabajo y material de despacho medianamente organizado de forma que permita una transitabilidad por el taller; esto mismo ocasiona que el espacio de los puestos de trabajo sea justo el necesario para desarrollar las actividades sin incomodidad.

- Para la categoría equipamiento, la Figura 61. Detalle de afectación según la categoría de equipamiento. ilustra los indicadores obtenidos:

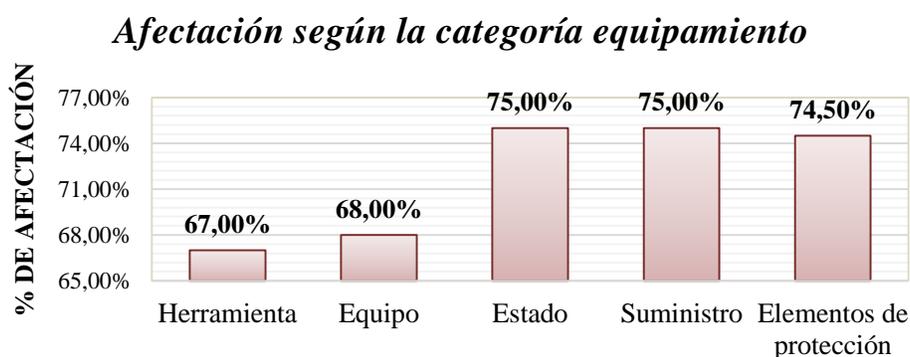


Figura 61. Detalle de afectación según la categoría de equipamiento.

Se evidencia que las calificaciones más bajas corresponden a equipos y herramientas, esto se debe al hecho de que durante la jornada de medición se observó que algunos de estos eran compartidos con otras cuadrillas, lo que se afectada la disponibilidad de los mismos.

- Para la categoría supervisión, la Figura 62. Detalle de afectación según la categoría de supervisión. ilustra los indicadores obtenidos:

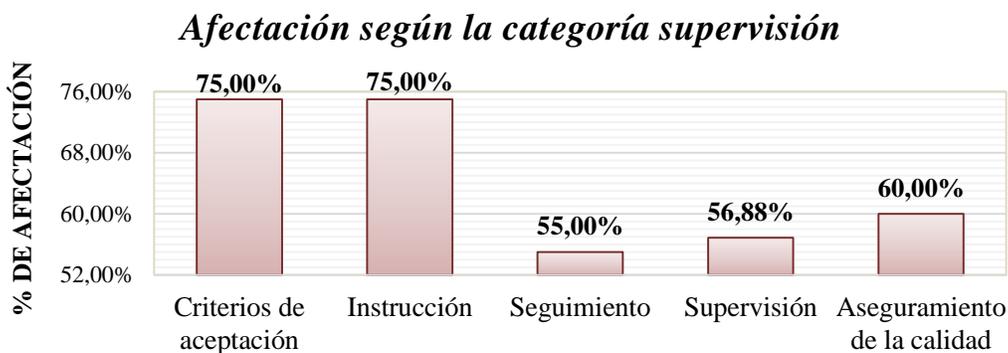


Figura 62. Detalle de afectación según la categoría de supervisión.

Con la figura expuesta se observa la tendencia que existe en los supervisores a no mantener una revisión constante de las actividades ejecutadas, dejando esta responsabilidad sobre el maestro de obra. Durante la jornada de medición se evidenció que en el armado de la estructura el supervisor encargado, en este caso el mismo ingeniero estructural, se limitaba a dar una instrucción inicial y definir los parámetros con los que se debe armar la cercha -los cuales son las dimensiones, el material a usar y la calidad de la soldadura-, sin asegurarse periódicamente de que se cumplan las indicaciones dadas. En algunas ocasiones los miembros de la cuadrilla debían buscar y consultar al ingeniero las dudas que surgieran disminuyendo el ritmo de trabajo, las pausas generadas en el anterior escenario pueden ser reducidas si se mantiene una supervisión constante.

- Para la categoría trabajador, la Figura 63. Detalle de afectación según la categoría de trabajador. ilustra los indicadores obtenidos:

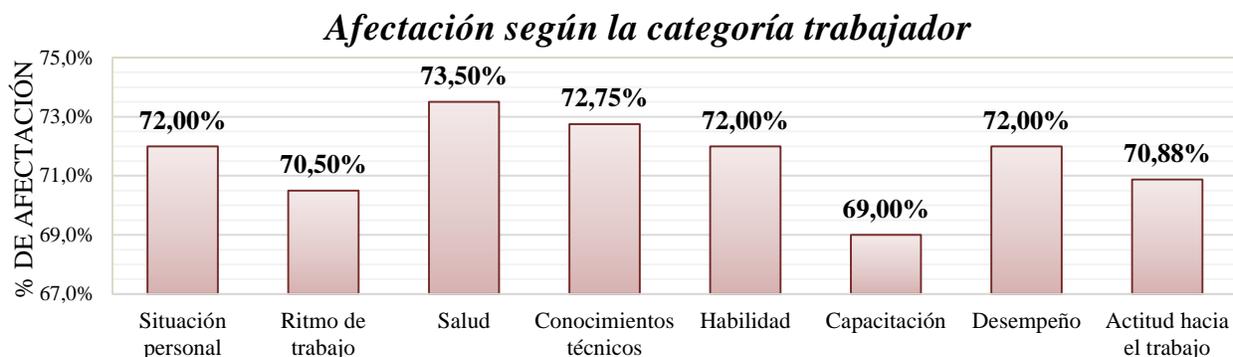


Figura 63. Detalle de afectación según la categoría de trabajador.

Se puede observar que indicadores como la Salud, los Conocimientos técnicos, la Habilidad, el Desempeño y la Situación personal poseen una calificación por encima del promedio de 70%.

En el caso del Conocimiento y la Habilidad se debe mayormente a la formación certificada con la que cuenta el jefe de la cuadrilla (en este caso el soldador) y está también relacionada con el factor Desempeño.

Con respecto a la Situación personal y a la Salud, estos pueden ser los factores que están más condicionados, a pesar de ello durante las jornadas de medición se observaron buenas señales. Estos dos factores influyen también en el Ritmo de trabajo y la Actitud del personal. Estos factores pueden llegar a mantenerse o mejorarse si se maneja un ambiente laboral en el que se muestre la importancia de los trabajadores para sus jefes.

Por último, el factor con menor calificación fue la Capacitación y se debe al requerimiento de una capacitación formal para los ayudantes, puesto que la mayoría de tareas las han aprendido de forma empírica.

- Para la categoría laboral, la Figura 64. Detalle de afectación según la categoría de laborales. ilustra los indicadores obtenidos:

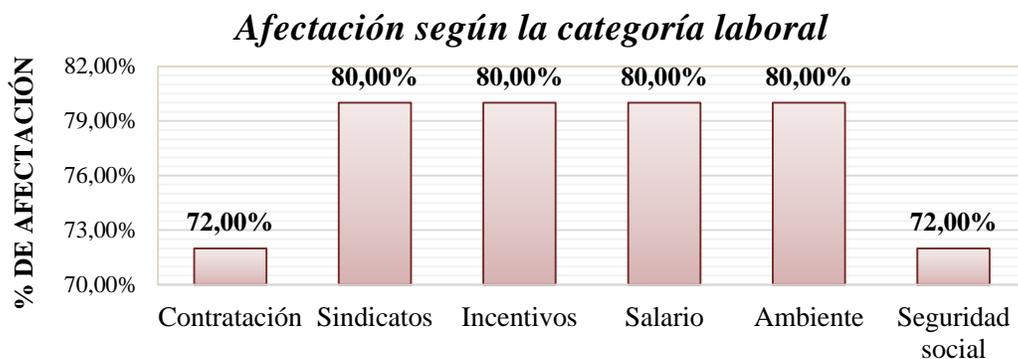


Figura 64. Detalle de afectación según la categoría de laborales.

Esta última categoría presenta los mejores resultados y los más generalizados debido a que la empresa compensa e incentiva de buena forma a todos sus trabajadores, además de que el buen ambiente laboral y la carencia de sindicatos permite que los niveles de productividad sean más altos.

El caso a destacar en este punto es la Contratación y Seguridad social, dado que en ambos puntos el trabajador cuenta con beneficios como tener una contratación de nómina y estar asegurado, aunque estas son buenas condiciones laborales, se ha demostrado con resultados en este y anteriores trabajos que esta característica tiende a disminuir el ritmo de trabajo dado que los trabajadores se sienten con menos presión y tienden a invertir su tiempo en actividades que no generan valor a la empresa.

4.1.5.3.2. Causas de afectación de la productividad en cerchas angulares. Como se muestra a continuación:

- Para la categoría economía, la Figura 65. Detalle de afectación según la categoría de economía. ilustra los indicadores obtenidos:

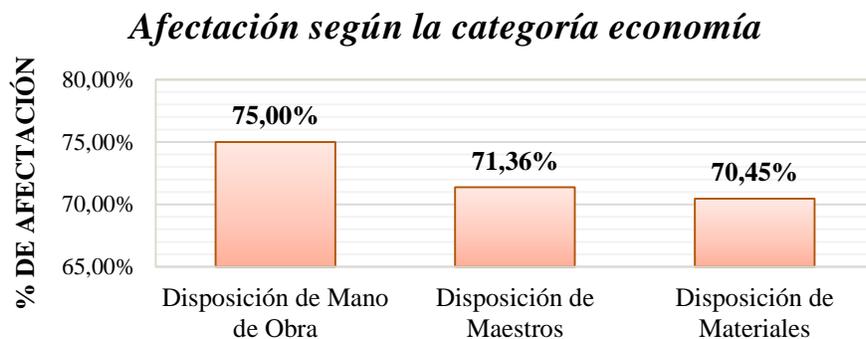


Figura 65. Detalle de afectación según la categoría de economía.

En este caso, el factor de menor calificación fue la Disposición de materiales y se debe a que al inicio de la toma de información la cuadrilla contaba con poco material en el taller y fue necesario la llegada de un nuevo pedido. Para tratar de corregir estos inconvenientes, se puede implementar, como se ha mencionado con anterioridad, sistema de organización que permita controlar de forma fácil y rápida el stock disponible en bodega.

- Para la categoría clima, la Figura 66. Detalle de afectación según la categoría del clima. ilustra los indicadores obtenidos:

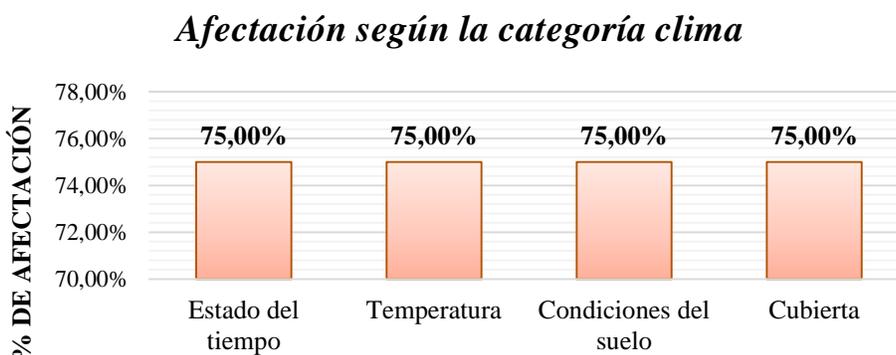


Figura 66. Detalle de afectación según la categoría del clima.

Se observa que todos los factores tienen la máxima calificación posible. El factor Estado del tiempo, a diferencia del caso de cerchas semielípticas, durante la medición en cerchas angulares se tuvo con un cielo despejado y soleado por lo que no dificultó la iluminación bajo techo.

- Para la categoría actividad, la Figura 67. Detalle de afectación según la categoría de actividad. ilustra los indicadores obtenidos:

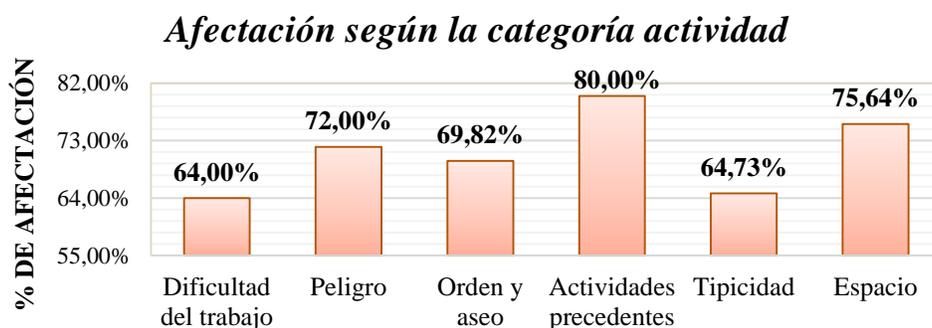


Figura 67. Detalle de afectación según la categoría de actividad.

Nuevamente la Dificultad del trabajo obtuvo una afectación del 64% debido al mediano grado de complejidad de las actividades de armado. Se observa que la Tipicidad también tiene un porcentaje cercano al 64% y se debe a la interrupción generada por las esperas de material, lo que impide que los miembros de la cuadrilla generen rápidamente una curva de aprendizaje. Por último, se vuelve a contar con una calificación de orden y aseo muy regular, o por lo menos lo suficiente como para garantizar la transitabilidad por el taller.

- Para la categoría equipamiento, la Figura 68. Detalle de afectación según la categoría de equipamiento. ilustra los indicadores obtenidos:

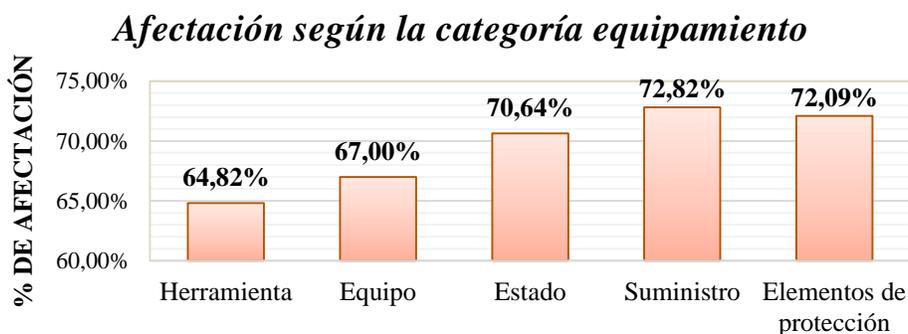


Figura 68. Detalle de afectación según la categoría de equipamiento.

Las calificaciones más bajas corresponden a Equipos y Herramientas. El hecho de contar con algunos implementos limitados en el taller, puede generar afectaciones en el ritmo de trabajo, las cuales deben conducir a un nuevo análisis en busca de mejoras. Quizá la opción más rápida pueda ser la adquisición de dichos elementos, sin embargo, debe analizarse otros factores como el mal uso o el descuido de los equipos que pueden afectar su vida útil.

- Para la categoría supervisión, la Figura 69. Detalle de afectación según la categoría de supervisión. ilustra los indicadores obtenidos:

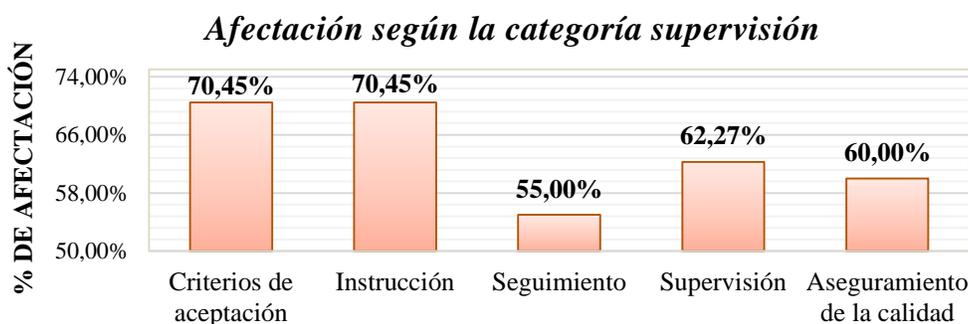


Figura 69. Detalle de afectación según la categoría de supervisión.

Se observa nuevamente la falta de revisión constante a las cuadrillas por parte de los supervisores. En este caso se evidencia como la supervisión ejercida por el jefe de cuadrilla es mayor comparada con los resultados de cerchas semielípticas y se debe específicamente a una falla en la interpretación de los planos detectada a tiempo por el soldador.

- Para la categoría trabajador, la Figura 70. Detalle de afectación según la categoría de supervisión. ilustra los indicadores obtenidos:

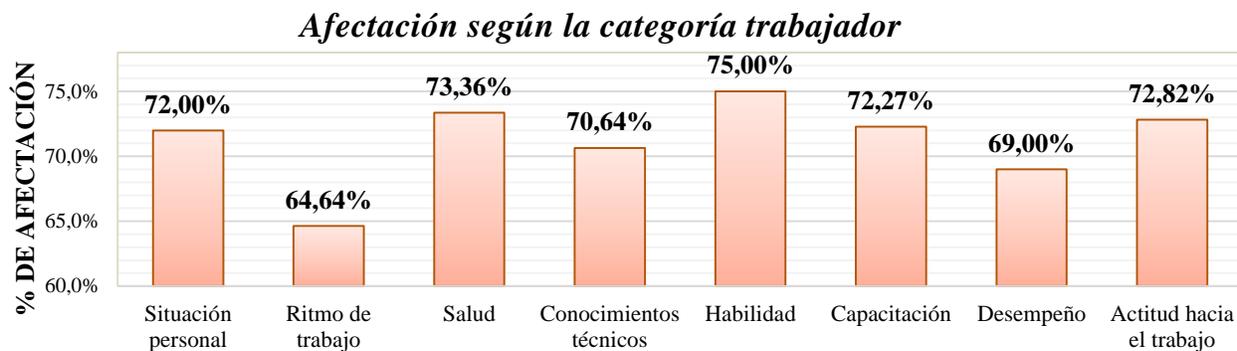


Figura 70. Detalle de afectación según la categoría de supervisión.

Se observa que los factores de carácter personal, como lo son Situación personal, Salud y Actitud hacia el trabajo se mantienen según la calificación en un nivel de regular-bueno. Como se explicó anteriormente, es importante procurar que estos factores en los trabajadores se mantengan altos debido a que tienen una gran influencia en su productividad.

Se evidencia un Ritmo de trabajo y Desempeño con calificación por debajo del 70%, lo que representa un resultado desfavorable, esto se debe principalmente a la pausa generada a raíz de la falta de material.

- Para la categoría laboral, la Figura 71. Detalle de afectación según la categoría de laborales. ilustra los indicadores obtenidos:

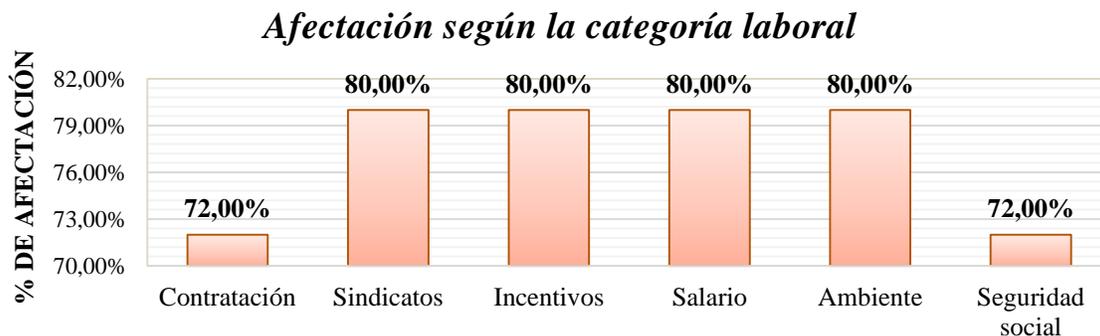


Figura 71. Detalle de afectación según la categoría de laborales.

Como última categoría se tiene a la Laboral, en la cual como se mencionó en los resultados de las cerchas semielípticas, estos factores suelen ser muy generalizados debido a que la empresa procura mantener las mismas condiciones y beneficios a todos sus trabajadores.

4.1.6. Resultados de los consumos y rendimientos observados. En el numeral 3.4.3 se detalló el proceso utilizado para determinar los consumos y rendimientos, con base en ella los resultados fueron los siguientes:

4.1.6.1. Consumos y rendimientos en cerchas semielípticas. El cálculo de los indicadores de consumo y rendimiento de la mano de obra en el armado de la estructura de cerchas semielípticas se realizó mediante la información con tenida en la Figura 72. Cantidades ejecutadas para el consumo y rendimiento de mano de obra en el armado de estructura de cerchas semielípticas., este formato fue expuesto en el apartado 3.3.2.2.

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)								
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER								
<i>Formato No.2A: Cantidades ejecutadas para el cálculo del rendimiento de mano de obra.</i>								
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti					ACTIVIDAD: semielíptica - Armado de la estructura			
No.	FECHA	HORA		CUADRILLA		TIEMPO (Horas)	CANTIDAD EJECUTADA	
		INICIO	FIN	OFICIAL	AYUDANTE		UNIDAD	CANTIDAD
1	18/03/2020	14:00	14:48	1	1	0.80	KG	162.12
2	18/03/2020	14:48	16:00	1	1	1.20	KG	162.12
3	19/03/2020	7:45	8:28	1	1	0.72	KG	162.12

Figura 72. Cantidades ejecutadas para el consumo y rendimiento de mano de obra en el armado de estructura de cerchas semielípticas.

A partir de la información anterior se realizan los cálculos de indicadores para la mano de obra de cuadrillas 1:1 en el armado de estructura.

Tabla 24. Consumo y rendimiento de mano de obra en el armado de estructura de cerchas semielípticas.

Cercha semielíptica: Armado de estructura				Cuadrilla: 1:1			
No.	Unidad	Cantidad ejecutada	Tiempo (hrs)	Consumo (hC/kg)	Consumo promedio	Rendimiento (kg/hC)	Rendimiento promedio
1	kg	162,12	0,80	0,0049		202,65	
2	kg	162,12	1,20	0,0074	0,0056	135,10	187,99
3	kg	162,12	0,72	0,0044		226,21	

Porcentaje de afectación detectado: 71.56%

Consumo normalizado: $0.0056 * \frac{70}{71.87} = 0.0054 \text{ hC/kg}$

Rendimiento normalizado: $187.99 * \left(\frac{70}{71.87}\right)^{-1} = 193.01 \text{ kg/hC}$

Como se evidencia en la Tabla 24. Consumo y rendimiento de mano de obra en el armado de estructura de cerchas semielípticas. porcentaje de afectación superior al 70% hace que los resultados normalizados de rendimiento sean más favorables. Así pues, tendríamos un consumo normalizado de 0.0054 horas de cuadrilla invertidas por cada kg de acero armado de cerchas semielípticas, y el rendimiento del trabajo de una hora de cuadrilla serían 193.01 kg de acero armado.

4.1.6.2. Consumos y rendimientos en cerchas angulares. El cálculo de los indicadores de consumo y rendimiento de la mano de obra en el armado de la estructura de cerchas angulares se realizó mediante la información con tenida en la Figura 73. Cantidades ejecutadas para el consumo y rendimiento de mano de obra en el armado de estructura de cerchas angulares., este formato fue expuesto en el apartado 3.3.2.2.

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)								
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER								
Formato No.2A: Cantidades ejecutadas para el cálculo del rendimiento de mano de obra.								
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti					ACTIVIDAD: Cercha angular - Armado de la estructura			
No.	FECHA	HORA		CUADRILLA		TIEMPO (Horas)	CANTIDAD EJECUTADA	
		INICIO	FIN	OFICIAL	AYUDANTE		UNIDAD	CANTIDAD
1	16/03/2020	10:30	11:57	1	1	1.45	KG	95.77
2	19/03/2020	15:40	16:35	1	1	0.92	KG	95.77
3	19/03/2020	16:47	17:28	1	1	0.68	KG	95.77

Figura 73. Cantidades ejecutadas para el consumo y rendimiento de mano de obra en el armado de estructura de cerchas angulares.

A partir de la información anterior se realizan los cálculos de indicadores para la mano de obra de cuadrillas 1:1 en el armado de estructura.

Tabla 25. Consumo y rendimiento de mano de obra en el armado de estructura de cerchas angulares.

Cercha angular: Armado de estructura					Cuadrilla: 1:1		
No.	Unidad	Cantidad ejecutada	Tiempo (hrs.)	Consumo (hC/kg)	Consumo promedio	Rendimiento (kg/hC)	Rendimiento promedio
1	kg	95,77	1,45	0,0151		66,04827586	
2	kg	95,7659	0,92	0,0096	0,0106	104,47	103,56
3	kg	95,7659	0,68	0,0071		140,15	

Porcentaje de afectación detectado: 71.87%

Consumo normalizado: $0.011 * \frac{70}{71.46} = 0.010 \text{ hC/kg}$

Rendimiento normalizado: $103.56 * \left(\frac{70}{71.46}\right)^{-1} = 105.72 \text{ kg/hC}$

Como se evidencia el porcentaje de afectación superior al 70% hace que los resultados normalizados de rendimiento sean favorables. Así pues, tendríamos un consumo normalizado de 0.01 horas de cuadrilla invertidas por cada kg de acero armado de cerchas angular, y el rendimiento del trabajo de una hora de cuadrilla sería de 105.72 kg de acero armado.

4.1.7. Diagnóstico de los indicadores medidos. Una vez implementadas las metodologías propuestas para este diagnóstico, es preciso consolidar los resultados para determinar el estado de los procesos estudiados.

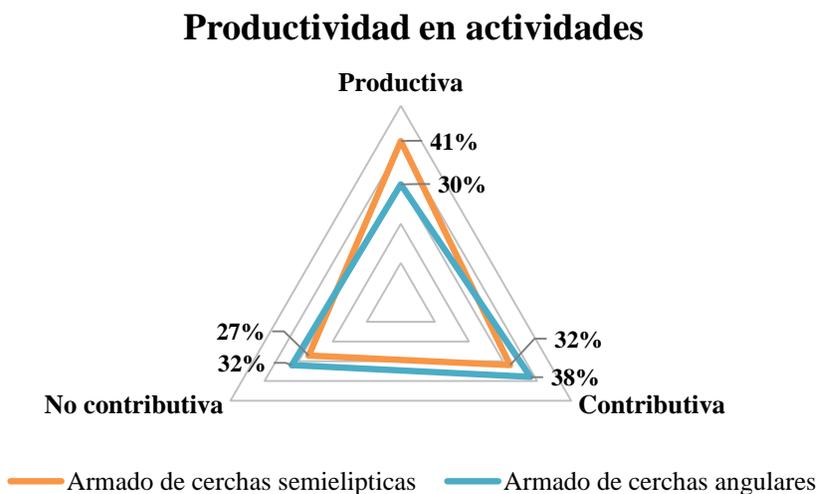


Figura 74. Productividad en las actividades medidas.

En la Figura 74. Productividad en las actividades medidas. se muestra la comparación entre los porcentajes de productividad medidos en las actividades de armado de cerchas semielípticas y angulares. Como se observa, los resultados de productivos están alejados de los porcentajes ideales.

Para el armado de cerchas semielípticas las subactividades productivas son las de mayor participación con 41%, sin embargo, éstas no llegan a representar ni siquiera la mitad del tiempo invertido en una labor. Otro indicador a medir según los ideales teóricos planteados en esta investigación (Ver capítulo 2) es que el tiempo de subactividades contributivas sea mayor que el de no contributivas, lo cual se observa que se cumple para esta actividad.

Para el armado de cerchas semielípticas no se observan en un principio resultados positivos. En este caso las subactividades productivas fueron las que menos se presentaron durante las

mediciones, incluso menos que las subactividades no contributivas, lo cual indica que fue mayor el tiempo perdido de trabajo que el tiempo en que se generó valor a la actividad realizada.

Existe una forma de calificar la productividad presentada por las cuadrillas medidas y es a través del índice de labor contributiva definido por Page (1997) y expuesto en el marco teórico de este proyecto. Este concepto evalúa el aprovechamiento de la mano de obra a través del tiempo productivo y contributivo medido. En la Figura 75. Índice de labor contributiva en las actividades estudiadas. se expone el gráfico de porcentaje de labor contributiva para las actividades estudiadas.

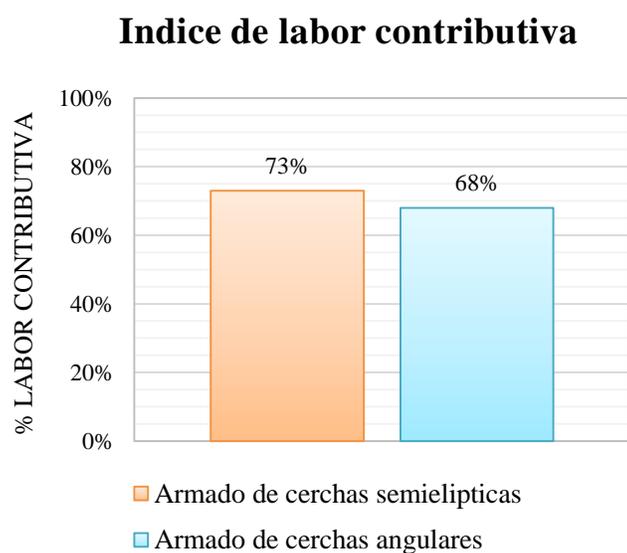


Figura 75. Índice de labor contributiva en las actividades estudiadas.

Como se observa en el gráfico anterior, tan sólo el armado de cerchas semielípticas supera el 70% de eficiencia promedio sugerido en distintas fuentes. Page proponía la siguiente clasificación según el porcentaje de labor contributiva:

Tabla 26. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.

Eficiencia en la productividad	Rango
Muy baja	10% - 40%
Baja	41% - 60%
Normal (Promedio)	61% - 80%
Muy buena	81% - 90%
Excelente	91% - 100%

Fuente: Estimator's general construction man-hour manual, John S. Page.

De acuerdo a los rangos expuesto en la Tabla 26. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra., ambas actividades estudiadas poseen una eficiencia promedio, lo cual no es un resultado aceptable para una empresa que busque la mejora continua en sus procesos y resaltar en la competencia del mercado regional. Estos resultados deben propiciar el inicio de un proceso de evaluación constante, acompañado de decisiones acertadas que conduzcan a aumentar la eficiencia en sus procesos. Para esto se requiere conocer en que se está fallando y donde se puede mejorar.

En la Figura 76. Causas de pérdidas en la productividad de las actividades estudiadas.se expone un consolidado de las principales causas que afectan la productividad, las cuales conforman el tiempo no contributivo. El análisis de estas causas y las decisiones que se tomen para buscar disminuirlas, significará para *CMI S.A.S.* disminuir el tiempo perdido en las actividades.

Consolidado de causas del tiempo no contributivo

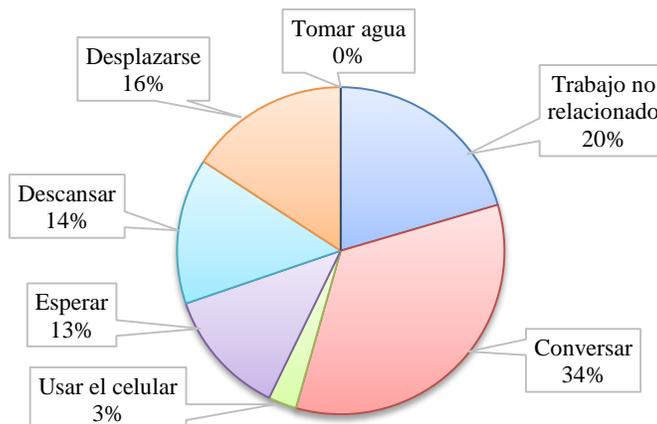


Figura 76. Causas de pérdidas en la productividad de las actividades estudiadas.

Como se puede observar, los mayores aportes de tiempos no contributivos en las actividades medidas son las conversaciones, el trabajo no relacionado y los desplazamientos. El tiempo empleado en el trabajo no relacionado es un factor que depende netamente de la organización del personal por parte de los supervisores del taller, por lo tanto, es posible llegar a reducirlo en gran medida si se toman acciones a la mejora en la disposición de personal.

El tema de las conversaciones es un factor cultural muy presente entre los maestros y ayudantes de la región, y sus altos niveles en este estudio advierten de la falta de conciencia que se debe generar en los trabajadores. Las conversaciones junto con los desplazamientos no pueden ser totalmente eliminados, sin embargo, pueden ser controlados y reducidos.

Las fallas en los procesos que se han estado identificando hasta el momento, se ven reflejados en última instancia en el consumo de mano de obra que requieren las actividades y en el rendimiento de las cuadrillas de trabajo, ambos indicadores calculados en este proyecto. No obstante, existen otros condicionales que influyen en la eficiencia del trabajo, los cuales Page agrupo en siete categorías.

En la Figura 77. Promedio de afectación por categorías a la productividad en mano de obra., se visualiza la calificación de cada una de las categorías propuestas por Page.

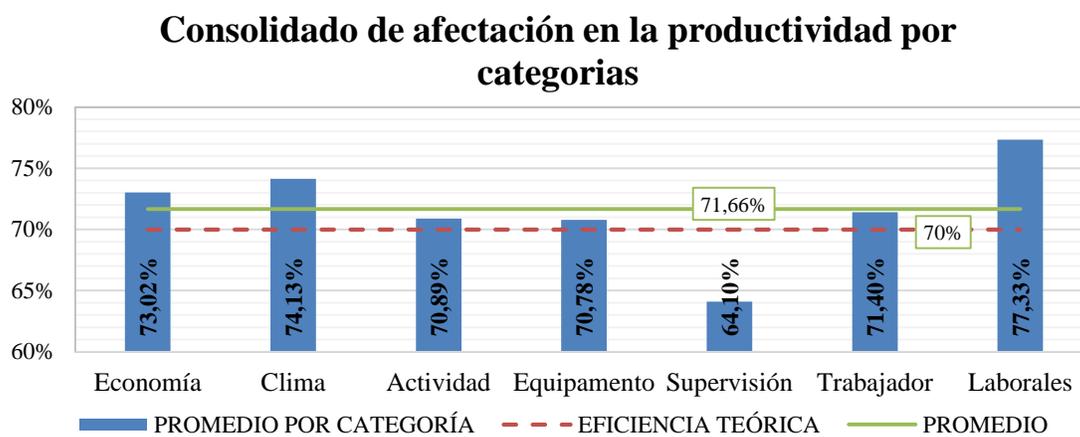


Figura 77. Promedio de afectación por categorías a la productividad en mano de obra.

Como se observa en el gráfico anterior, se cuenta con una afectación generalizada del 71,66% en las cuadrillas analizadas, lo cual está ligeramente por encima de la eficiencia teórica normalizada del 70%.

Sin embargo, se observa que la categoría supervisión cuenta con una calificación por debajo de dicha eficiencia promedio, lo que deja ver que se requiere realizar mayor seguimiento a las actividades para asegurar el cumplimiento de los parámetros requeridos y que se mantenga un ritmo de trabajo óptimo. Las mejoras en la supervisión en el taller también pueden traer consigo una disminución de los tiempos no contributivos expuestos anteriormente.

En este caso, las calificaciones obtenidas también ubican a las actividades dentro de un rango promedio según la Tabla 26. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra..

Gracias al porcentaje de afectación se logró obtener valores de rendimiento y consumo más reales. En la Tabla 27. Indicadores de rendimiento y consumo obtenidos. se exponen los resultados obtenidos.

Tabla 27. Indicadores de rendimiento y consumo obtenidos.

ACTIVIDAD	CUADRILLA	RENDIMIENTO (kg/hC)	CONSUMO (hC/kg)	RENDIMIENTO (kg/hC)	CONSUMO (hC/kg)
Armado de cerchas semielípticas	1 soldador + 1 ayudante	187,99	0,0056	193,01	0,0054
Armado de cerchas angulares	1 soldador + 1 ayudante	103,56	0,011	105,72	0,01
			<i>Resultados medidos</i>	<i>Resultados normalizados</i>	

Como es propio de la construcción de estructuras metálicas, los consumos tienden a ser realmente bajos al contarse como unidad de medida de cantidad al kilogramo, sin embargo, se observa como el porcentaje de afectación promedio resulta favorable para los indicadores, logrando disminuir un poco el consumo.

El valor de este consumo se puede ejemplificar con la cantidad de kg de acero que compone la actividad de armado de cerchas semielípticas, la cual es de 3473,67 kg. Para este caso, el consumo según lo medido directamente sería de 19,45 horas de cuadrilla 1:1; con el consumo normalizado se tendría como resultado más real 18,75 horas.

En el caso del armado de cerchas angulares en el cual se contemplan 1608,92 kg de acero, lo cual implicaría 17,69 horas de trabajo con el consumo medido directamente, y 16,08 horas según el consumo normalizado para cuadrillas 1:1.

Con estos resultados se puede evidenciar como la cuadrilla en la que fue identificados más fallas y pérdidas en la productividad, termino, como era esperado, teniendo un mayor consumo de mano de obra.

Por último, este diagnóstico terminó identificando y resaltando fallas y pérdidas en los procesos que quizá los supervisores y encargados presumían a partir de la experiencia en su trabajo, y que talvez terminaban ignorándose debido a que no significaban un grave problema para el cumplimiento de sus obligaciones como constructora, no obstante, sin caer en el conformismo, en el transcurso de este subcapítulo se demostró que con acciones correctamente encaminadas a la mejora y aplicadas en los puntos de fallas y pérdidas detectados, es posible llegar a alcanzar un nivel de eficiencia muy bueno, y por qué no, aspirar por la excelencia.

4.2. Diagnóstico de fases y procesos administrativos

4.2.1. Contexto general administrativo-organizacional CMI S.A.S. Construcciones metálicas e ingeniería integral CMI S.A.S está constituida administrativamente por 4 áreas: Gerencia, Administración jurídica y contable, Administración de proyectos y el área operacional; dentro de estas áreas de trabajo cuenta con los siguientes cargos respectivamente (Siendo cada cargo ocupado por 1 persona): Gerente, abogado, auxiliar administrativo/contable, diseñador estructural, coordinador logístico, auxiliar administrativo/compras/logística, y supervisor de obra.

4.2.1.1. Modelo de funcionamiento institucional propuesto desde la empresa. La institución se ha caracterizado por la búsqueda de una filosofía de trabajo integrado en la que cada área sea capaz de suplir sus tareas y responsabilidades y de igual forma tenga la capacidad de asumir otras funciones que en un primer momento no puedan pertenecerle, pero que en el transcurso del desarrollo diario de actividades le sean solicitadas. De igual forma se ha buscado que la información de carácter importante (sin importar su área de procedencia) sea compartida entre

los diferentes responsables administrativos con la finalidad de una búsqueda de estado de alerta en todas las áreas que permita minimizar los errores, las dificultades y las incertidumbres.

4.2.1.2. Ruta de un proyecto en CMI S.A.S. La ruta de un proyecto está segmentada linealmente de la siguiente manera:

- A. Al recibir una invitación para realizar un nuevo proyecto, gerencia revisa la propuesta, los requerimientos y al cliente. Al armarse un presupuesto básico junto a la administración de proyectos, el gerente general da el visto bueno sobre asumir o no la realización del proyecto. De ser aprobado el proyecto el área de administración jurídica y contable desarrollan y dan solución a los requisitos legales necesarios para iniciar el proyecto (licencias, contratos, pólizas, etc.)
- B. El área de administración de proyectos se encarga de: Realizar los diseños necesarios, diligenciar los requisitos (estudios de suelo, factibilidad, etc.), realizar el presupuesto inicial y el cronograma de desarrollo del proyecto, una vez aprobado el proyecto.
- C. De acuerdo al presupuesto inicial, el área de administración de proyectos realiza los pedidos necesarios y pertinentes según las fechas programadas para las actividades a desarrollarse. La administración jurídica y contable apoya los procesos de pagos.
- D. Gerencia procede a estipular los equipos de trabajos (Supervisores, Ingenieros residentes, líderes de equipo, maestros, ayudantes, etc.) y remite la información al área de administración de proyectos y al área operacional para la preparación de las herramientas de trabajo, equipos necesarios, actualización de permisos de trabajo, contratos, etc. y así dar inicio al desarrollo del proyecto.

En la Figura 78. diagrama de flujo de este procedimiento interno., se observa un diagrama de flujo de este procedimiento interno.

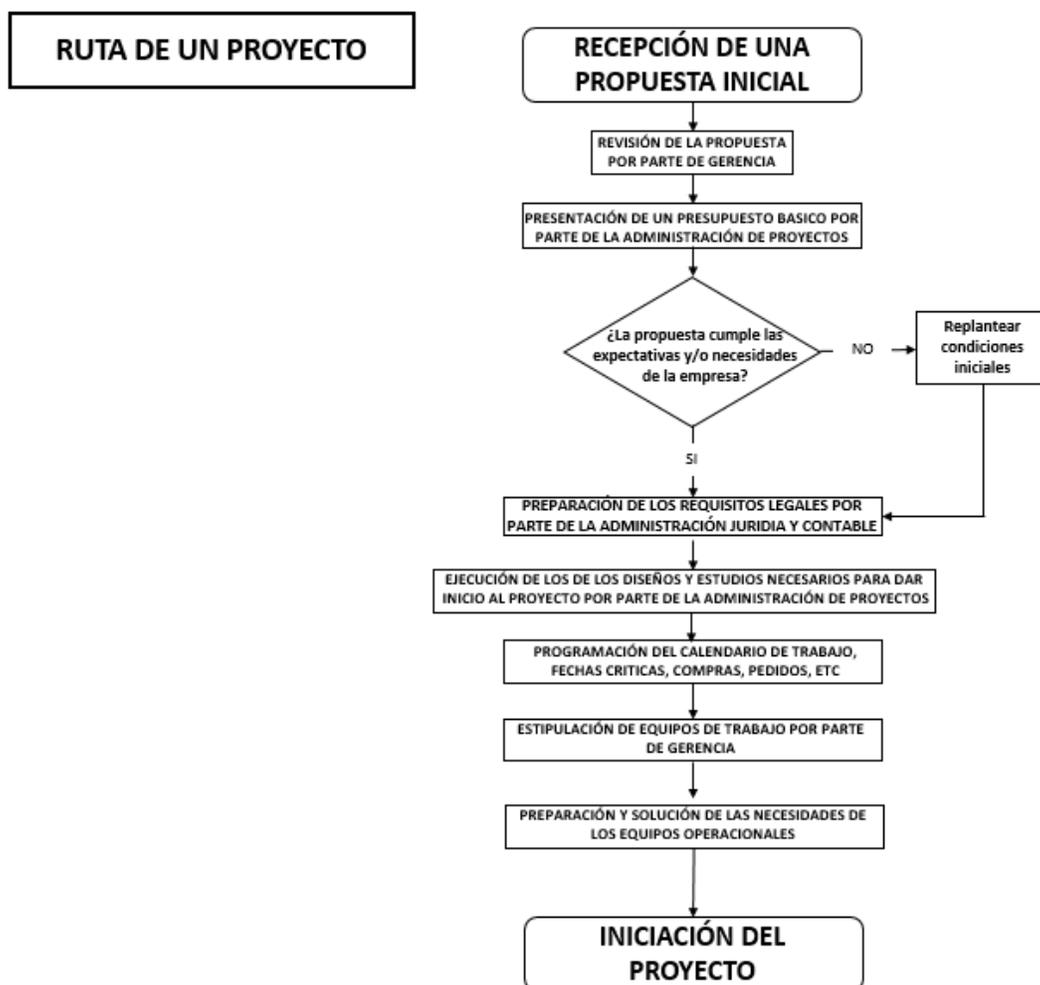


Figura 78. diagrama de flujo de este procedimiento interno.

4.2.2. Desarrollo del diagnóstico inicial. Para el desarrollo del diagnóstico organizacional se optó por recolectar información del estado de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S. a través del desarrollo de un modelo de encuesta propuesto por el ingeniero Sigifredo Arce Labrada. Este instrumento y su metodología están descritos en el capítulo 3 del presente proyecto. El modelo de la encuesta y las encuestas recolectadas se encuentran en la sección de anexos. Para la elección de la muestra en el análisis administrativo se utilizaron los siguientes criterios al momento de seleccionar a los participantes que harían parte del proceso de evaluación. Estos criterios se desarrollaron teniendo en cuenta las recomendaciones y aciertos presentados en proyectos semejantes.

- Tiempo mínimo de vinculación a la empresa: 2 años.
- Principal área de vinculación: área administrativa o administrativa operacional.
- Su cargo debe tener relación alguna con la gestión de proyectos en alguno de sus ámbitos.

Con base en estos tres criterios se seleccionaron 7 personas para la aplicación del cuestionario. En el desarrollo del capítulo 4 se tendrá mayor especificación de ellos.

4.2.2.1. Procesamiento y análisis de la encuesta y sus resultados. La metodología de desarrollo de la información representada en las figuras propuestas a lo largo de este capítulo ya ha sido previamente explicada en el capítulo 3 en la sección denominada: “Planteamiento metodológico para hallar los grados de madurez”.

4.2.2.1.1. Datos recolectados en el rango de preguntas de la 1 a la 9. Para la “sección generalidades” y la “sección 1 – datos generales” se presenta la información recolectada en la Figura 79. Resultados: Generalidades y datos de entrevistados. La pregunta 1, 3 y 4 no se incluyen debido a que no son relevantes para la interpretación de datos.

No. representativo del encuestado	Nombre	5. Rol en la gestión de proyectos	6. Meses en el cargo actual	7. Tiempo de vinculación a la empresa (meses)	8. Experiencia en gestión de proyectos	9. Titulación en gestión de proyectos
1	Freddy Parra	Gerencia y manejo de proyectos	84	84	De 5 a 10 años	Ninguna
2	Juan Parra	Coordinador de ejecución de proyectos	36	48	Menos de 3 años	Maestría en curso
3	Diego Parra	Contratos, pólizas, parte legal	36	48	Menos de 3 años	Ninguna
4	Ricardo Marín	Ejecución de proyectos	84	84	De 3 a 5 años	Especialista
5	Rubén Alba	Supervisión de ejecución	40	48	De 3 a 5 años	Ninguna
6	Enrique Martínez	Jefe de compras	56	56	De 3 a 5 años	Ninguna
7	Mayerli Pérez	Control financiero	38	38	Ninguna	Ninguna

Figura 79. Resultados: Generalidades y datos de entrevistados.

Se caracterizaron los cargos de la empresa para correlacionar el nivel de cada cargo como se aprecia en la Figura 80. Caracterización de los encuestado según su cargo en la empresa.

Número representativo del encuestado	Cargo en la empresa	Nivel del cargo
1	Gerente	ALTO
2	Coordinador Logístico	MEDIO
3	Coordinador Jurídico	MEDIO
4	Ingeniero Estructural	MEDIO
5	Ingeniero Supervisor de obras	MEDIO
6	Auxiliar Administrativo	MEDIO
7	Asistente Administrativo	MEDIO

Figura 80. Caracterización de los encuestado según su cargo en la empresa.

Esta agrupación se basó en información suministrada en la Tabla 28. Niveles administrativos según cargos ocupados. .

Tabla 28. Niveles administrativos según cargos ocupados.

Nivel	Cargo
ALTO	Gerente General
	Gerente Comercial
	Gerente Técnico
	Gerente de Proyectos
	Gerente Financiero
	Sponsor del proyecto
MEDIO	Coordinador de proyecto, contable, compras
	Líder de proyecto de planificación
	Director de proyecto, administrativo de presupuesto, consultoría, interventoría, licitaciones.
	PMO Manager
	Área contable
	Asesores
BAJO	Contador
	Residente de Obra
	Residente SISO
	Miembro del equipo

FUENTE: N. Bohórquez, C. Mondragón, M. Rodríguez y C. Castillo. (2017). *Grado de madurez en gestión de proyectos de 8 empresas del sector de la construcción ubicadas en la ciudad de Bogotá*. Universidad Católica de Colombia.

Una vez asignados los niveles por cargos se realizó una consolidación como se observa en la Tabla 29. Discriminación por nivel del cargo de los encuestados.

Tabla 29. Discriminación por nivel del cargo de los encuestados.

Nivel	Cargos por nivel	% representativo
Nivel alto	1	14
Nivel medio	6	86
Nivel bajo	0	-
Total	7	100

4.2.2.1.2. *Análisis de los datos recolectados en el rango de preguntas de la 1 a la 9.* A continuación, se presenta el análisis de las preguntas de la “sección generalidades” y la “sección 1 – Datos generales”.

- Análisis de la pregunta 6 y la pregunta 7.

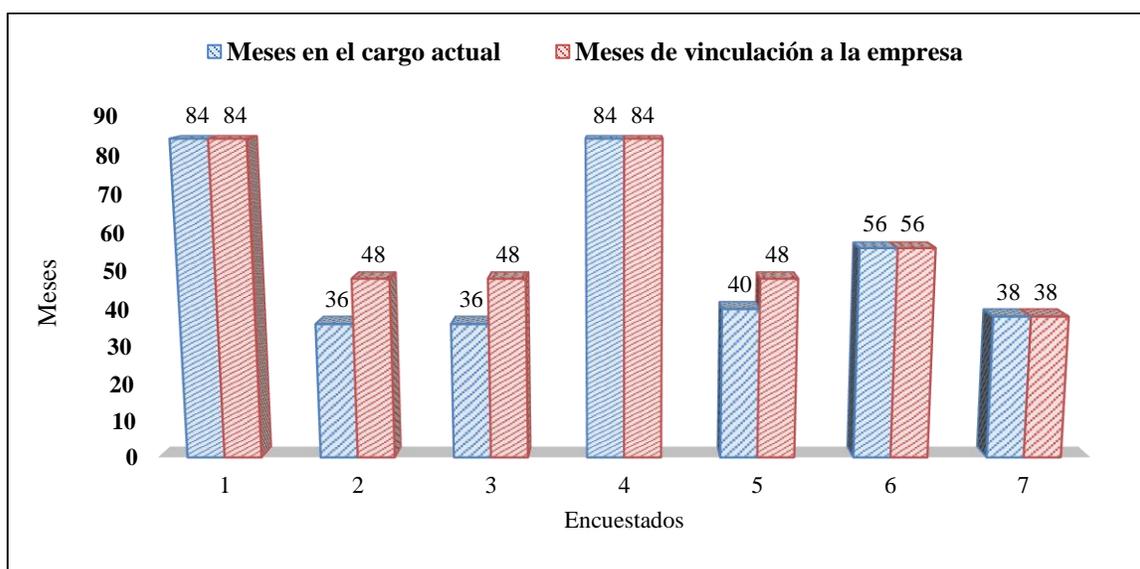


Figura 81. Meses en el cargo actual y meses vinculado a la empresa.

De la Figura 81. Meses en el cargo actual y meses vinculado a la empresa. se puede entender que todos los involucrados en la gestión de proyectos cuentan con un amplio margen de experiencia dentro de la empresa. Esto es importante entenderlo porque este margen de

experiencia valida las respuestas recolectadas a lo largo de la encuesta y el conocimiento específico que cada encuestado posee de cada proceso evaluado.

- Análisis de la pregunta 8.

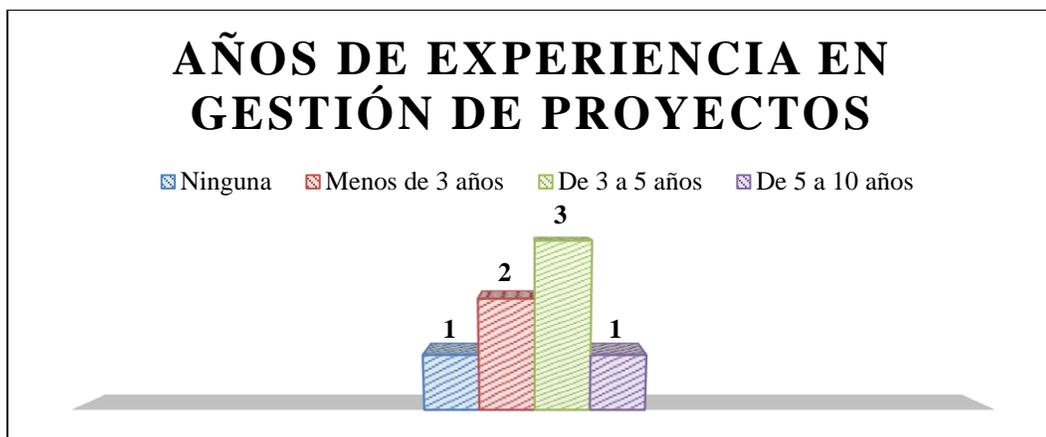


Figura 82. Años de experiencia en la gestión de proyectos.

La Figura 82. Años de experiencia en la gestión de proyectos. nos permite evidenciar que el 86% de involucrados considera que posee alguna experiencia en la gestión de proyectos, esto es importante porque permite entender que pueden llegar a reconocer la importancia de retroalimentarse en la manera de hacer más eficaces los procesos o decisiones alrededor de un proyecto.

- Análisis de la pregunta 9.



Figura 83. Titulación en la gestión de proyectos.

La Figura 83. Titulación en la gestión de proyectos. expone la información recolectada referente a la titulación de los involucrados en la gestión de proyectos. De esta información se puede apreciar que tan solo el 28% de ellos posee una formación directa con la gestión de proyectos. Esto permite entender en gran medida que la realización de directrices y los estándares en la toma de decisiones han sido adquiridos empíricamente (ya que no todos han sido capacitados en las competencias de comportamiento y conocimiento necesarios para la gestión ideal de un proyecto).

- Análisis del nivel de los cargos.

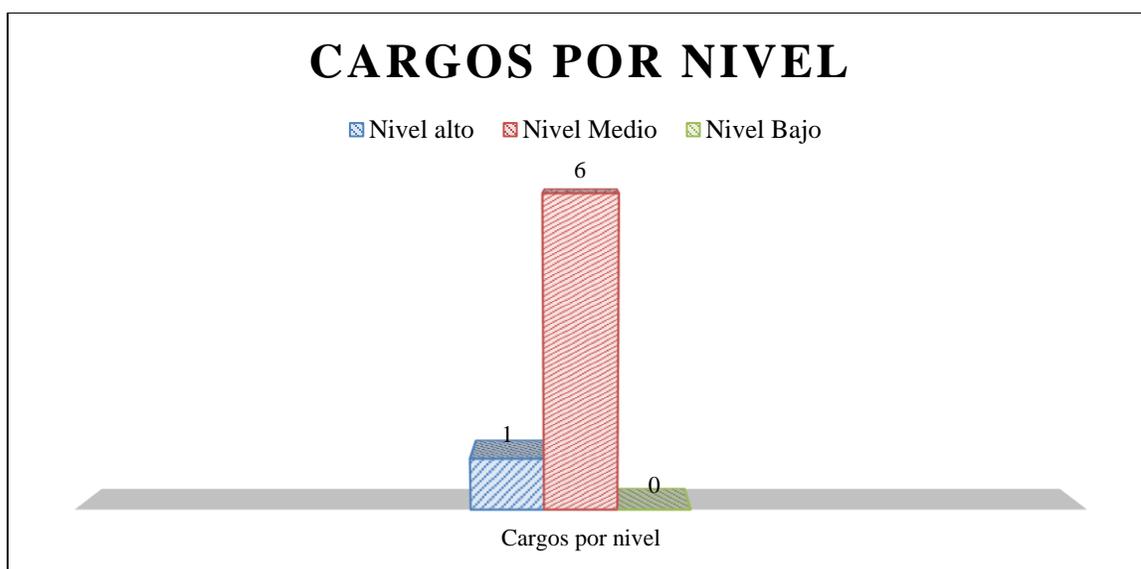


Figura 84. Análisis cargos por nivel de los encuestados.

De la Figura 84. Análisis cargos por nivel de los encuestados. se puede observar que el 100% de los involucrados en la gestión de proyectos dentro de la empresa tiene cargos de nivel medio o alto, esto indica que la responsabilidad en las decisiones y la asertividad en estas representan un compromiso mayor.

4.2.2.1.3. *Datos recolectados en el rango de preguntas de la 10 a la 15.* Para la “sección 2 – Datos organizacionales” se presenta la información recolectada en la Tabla 30. Resultados:

Datos organizacionales..

Tabla 30. Resultados: Datos organizacionales.

Numero representativo del encuestado	10. Constitución de la empresa	11. Clasificación por número de empleados	12. Clasificación por activos totales (SMMLV)	13. Clasificación por volumen de facturación anual (en millones COP)	14. Percepción de la empresa en el mercado
1	Sociedad por Acciones simplificadas	11 – 50	501-5000	501 – 1000	9
2	Sociedad por Acciones simplificadas	11 – 50	501-5000	1.001 – 2.500	10
3	Sociedad por Acciones simplificadas	11 – 50	500	101 – 500	8
4	Sociedad por Acciones simplificadas	51 – 200	500	501 – 1000	10
5	Sociedad por Acciones simplificadas	51 – 200	501 – 5000	101 – 500	9
6	Sociedad por Acciones simplificadas	51 – 200	501 – 5000	101 – 500	10
7	Sociedad por Acciones simplificadas	51 – 200	501 – 5000	1.001 – 2.500	10

15. ¿Cualidades que más destacaría de su organización?

Garantías, Rápida ejecución, Responsabilidad, Calidad, Profesionalismo, Perseverancia, cumplimiento, postventa, Innovación, solución a problemáticas, facilidad de pagos, disponibilidad, Seriedad.

4.2.2.1.4. *Análisis de datos recolectados en el rango de preguntas de la 10 a la 15.* La Tabla 30. Resultados: Datos organizacionales., permite entender el conocimiento que cada empleado tiene sobre la realidad de su empresa y qué tan grande considera que es. Aunque no existe una unanimidad de respuestas, el conocimiento que cada empleado tiene permite canalizar el total de información dentro de un mismo hilo conductor. La pregunta 14 y la pregunta 15 dan un punto

de vista positivo de las cualidades de la empresa y permiten entender que CMI S.A.S cuenta con una buena imagen en el mercado local.

4.2.2.1.5. *Datos recolectados en el rango de preguntas de la 16 a la 19.* Para la “sección 3 – normas ISO” se presenta la información recolectada en la Tabla 31. Resultados: Normativa ISO..

Tabla 31. Resultados: Normativa ISO.

Numero representativo del encuestado	16. ¿Su organización implementa alguna ISO?	¿Cuál?	17. Factor más importante para implementar una ISO	18. Mayor beneficio de implementar una ISO	19. Conoce la normativa ISO 21500
1	Si	No responde	Mejora continua	Reconocimiento empresarial	No
2	No	-	Mejora continua	Estandarización de procesos	No
3	No	-	Mejora continua	Reconocimiento empresarial	No
4	No	-	Necesidad del mercado	Estandarización de procesos	No
5	No	-	Mejora continua	Uso eficaz de los datos	No
6	No	-	Mejora continua	Reconocimiento empresarial	No
7	No	-	Mejora continua	Estandarización de procesos	No

4.2.2.1.6. *Análisis de datos recolectados en el rango de preguntas de la 16 a la 19.*

- Análisis de la pregunta 16.



Figura 85. ¿Su organización implementa alguna normativa ISO?

De la Figura 85. ¿Su organización implementa alguna normativa ISO? se puede entender que el 86% de los involucrados manifiesta que no existe ninguna normativa ISO implementada en la empresa. Anexo a eso, se presenta el caso de qué la única persona que respondió afirmativamente a esta pregunta no supo especificar cual normativa se ha implementado en la empresa.

- Análisis de la pregunta 17.

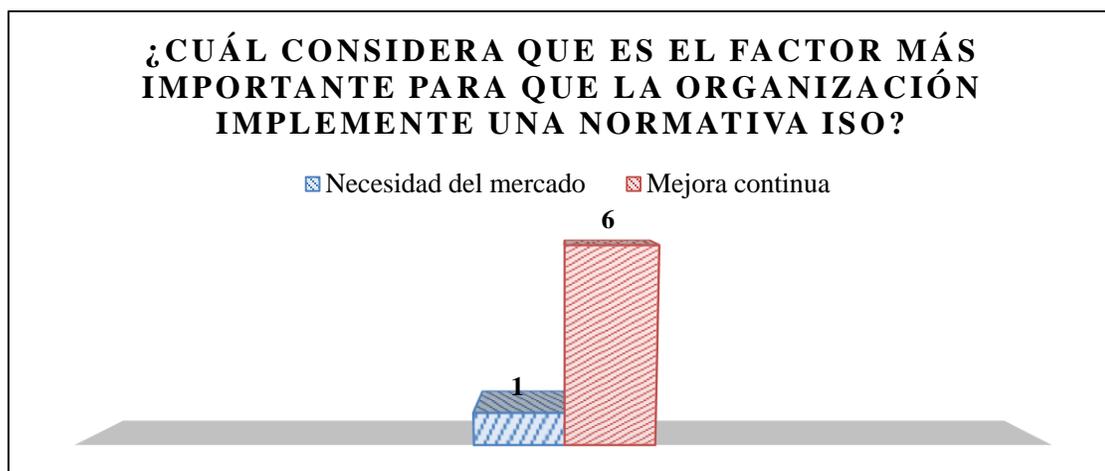


Figura 86. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO?

De la Figura 86. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO? se puede entender que el 100% de los involucrados reconoce la importancia de la implementación de las normativas ISO y la gran mayoría se decanta por un proceso de mejora continua que genere el éxito en la gestión de procesos internos, se analiza entonces que los empleados conciben la implementación de normativas como un aporte al crecimiento institucional y no como algo innecesario.

- Análisis de la pregunta 18.

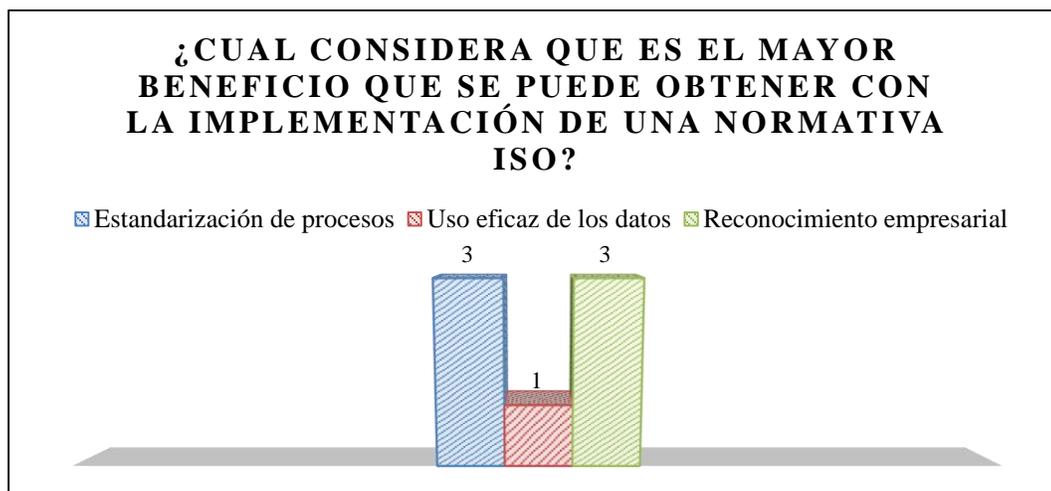


Figura 87. ¿Cuál considera que es el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?

La Figura 87. ¿Cuál considera que es el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?, muestra que el 100% de los involucrados reconoce un beneficio en implementar una normativa ISO, y todas las opiniones recolectadas llevan a entender la importancia que los empleados ven en las normativas.

- Análisis de la pregunta 19.

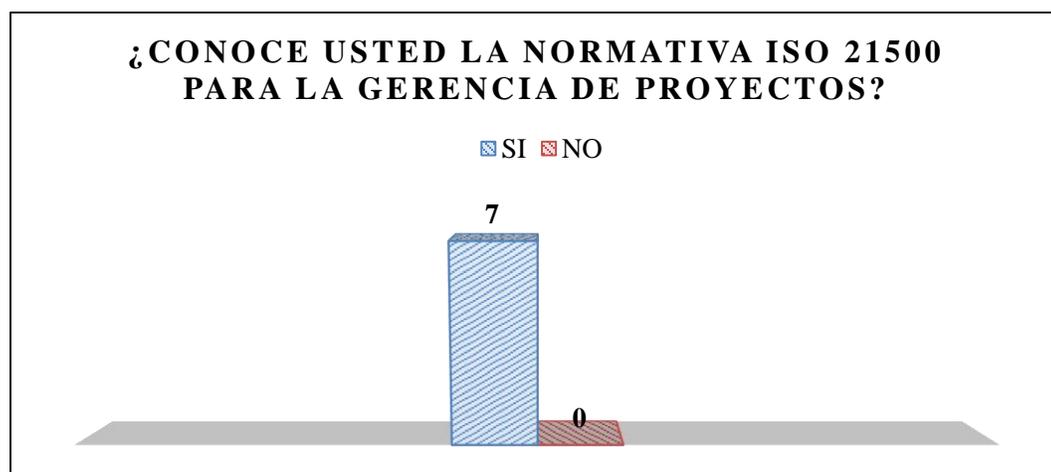


Figura 88. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?

La Figura 88. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?, muestra que el 100% de los encuestados coincidieron en que no tienen conocimiento sobre dicha normativa, inclusive aquellos que poseen procesos de aprendizaje sobre gestión de proyectos tampoco la identificaron. Esto permite entender que falta una necesidad más demarcada por capacitarse en normativas de este estilo.

4.2.2.1.7. *Datos recolectados en el rango de preguntas de la 20 a la 21.* Para la “sección 4 – Habilitadores o facilitadores organizacionales” se presenta la información recolectada de la siguiente manera:

- Para la pregunta 20, en la Figura 89. Resultado pregunta 20 sección 4.
- , se observa la recopilación de datos.

Numero representativo del entrevistado	20. Instancia encargada de brindar lineamientos para la gestión de proyectos
1	Subgerencia
2	Gerencia y subgerencia
3	Subgerencia, rama ingenieril
4	Ninguna instancia
5	Ninguna instancia
6	Gerencia
7	Ninguna instancia

Figura 89. Resultado pregunta 20 sección 4.

- Para la pregunta 21 que a su vez esta subdividida en 22 indicadores se recopiló y procesó la información de la siguiente manera. Con base en la Tabla 32. Descripción de buenas prácticas. se agrupan los indicadores en sus respectivas categorías.

Tabla 32. Descripción de buenas prácticas.

Categoría	Descripción de buena practica	Buena practica
Cultura	Política y visión de gestión de proyectos	H1, H2
	Alineamiento estratégico	H3
	Patrocinio	H6
	Criterios de éxito	H20
	Apoyo a comunidades para compartir	H14, H15
Estructura	Estructura Organizacional	H7
	Sistema de gestión de proyectos	H5
	Sistema de información para la gestión de proyectos y gestión de conocimientos	H22
	Métricas para la gestión de proyectos	H19
	Referenciamiento (Benchmarking)	H21
Recurso Humano	Gestión por competencias	H8, H9, H10, H11
	Evaluación de desempeño individual	H12
	Entrenamiento y capacitación en gestión de proyectos	H13
	Asignación de recursos	H4
Tecnológico	Metodología para la gestión de proyectos	H17
	Prácticas para la gestión de proyectos	H16
	Técnicas para la gestión de proyectos	H18

FUENTE: Arce, S. (2010). *“Valoración de la gestión de proyectos en la empresa de Bogotá - nivel de madurez en la gestión de proyectos”*. REVISTA EAN, n° 69, pp. 60-87.

A continuación, se presenta una figura por cada categoría: cultura, estructura, recurso humano y tecnológico. Para la tabulación de respuestas se marcan con números “1” las celdas de la columna “Si” cuando las respuestas son afirmativas (y en este caso las casillas “No” permanecen vacías) y se marcan con números “0” las celdas de la columna “No” cuando las respuestas son negativas (Y en este caso las casillas “Si” permanecen vacías). En la Figura 90. Respuestas para habilitador de cultura., se puede ejemplificar este proceso: para la columna del encuestado con numero representativo 1 se puede observar que el involucrado respondió “Si” únicamente al indicador H15 y respondió “No” a los indicadores H1, H2, H3, H6, H14 y H20.

Para hallar el total de “Si” se suman la cantidad de números 1 presentes en la fila de cada indicador. Los porcentajes de cada buena práctica se obtienen de dividir el total de “Si” entre el

total de entrevistados y multiplicarlo por 100. El porcentaje final se halla de promediar los porcentajes de cada buena práctica.

- En la Figura 90. Respuestas para habilitador de cultura., se observa el procesamiento de información para los habilitadores culturales.

Categoría	Buena practica	Encuestados														Datos totales		
		1		2		3		4		5		6		7		SI	NO	%
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Cultura	H1		0		0		0		0		0		0		0	0	7	0
	H2		0		0		0		0		0		0		0	0	7	0
	H3		0		0		0	1		1			0		0	2	5	29
	H6		0	1			0	1		1			0		0	3	4	43
	H14		0	1			0		0		0		0		0	1	6	14
	H15	1		1			0		0		0		0	1		3	4	43
	H20		0		0		0		0	1			0		0	1	6	14
PROMEDIO FINAL (%)																	20	

Figura 90. Respuestas para habilitador de cultura.

- En la Figura 91. Respuestas para habilitador de estructura., se observa el procesamiento de información para los habilitadores de estructura.

Categoría	Buena practica	Entrevistados														Datos totales		
		1		2		3		4		5		6		7		SI	NO	%
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Estructura	H5		0		0	1			0		0		0		0	1	6	14
	H7		0		0		0		0		0		0		0	0	7	0
	H19		0		0		0		0		0		0		0	0	7	0
	H21		0		0		0		0		0		0		0	0	7	0
	H22		0		0		0		0		0		0		0	0	7	0
	PROMEDIO FINAL (%)																	2

Figura 91. Respuestas para habilitador de estructura.

- En la Figura 92. Respuestas para habilitador de recurso humano. se observa el procesamiento de información para los habilitadores de recurso humano.

Categoría	Buena practica	Entrevistados														Datos totales		
		1		2		3		4		5		6		7		SI	NO	%
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Recurso humano	H4	1		1			0		0		0		0		0	2	5	29
	H8		0		0		0	1		1			0		0	2	5	29
	H9		0		0		0	1		1			0		0	2	5	29
	H10		0	1		1		1		1			0	1		5	2	71
	H11		0	1			0	1		1			0	1		4	3	57
	H12		0		0	1			0		0		0		0	1	6	14
	H13		0		0		0		0		0		0		0	0	7	0
PROMEDIO FINAL (%)																	33	

Figura 92. Respuestas para habilitador de recurso humano.

- En la Figura 93. Respuestas para habilitador tecnológico., se observa el procesamiento de información para los habilitadores tecnológicos.

Categoría	Buena practica	Entrevistados														Datos totales		
		1		2		3		4		5		6		7		SI	NO	%
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Tecnológico	H16		0	1			0	1		1			0	1		4	3	57
	H17		0		0		0		0		0		0		0	0	7	0
	H18		0		0		0		0	1			0		0	1	6	14
	PROMEDIO FINAL (%)																	24

Figura 93. Respuestas para habilitador tecnológico.

Una vez procesada la información de cada categoría se procede a consolidar los datos en la

Figura 94. Resultados finales por categoría de habilitadores.

Resultados finales	
Categoría	%
Cultura	20
Estructura	2
Recurso humano	33
Tecnológico	24

Figura 94. Resultados finales por categoría de habilitadores.

4.2.2.1.8. Análisis de datos recolectados en el rango de preguntas de la 20 a la 21.

Análisis de la pregunta 21. El análisis de los habilitadores organizacionales se hace de acuerdo a los criterios presentados en la Figura 94. Resultados finales por categoría de habilitadores., y su correlación con la Tabla 33. Criterios de evaluación de habilitadores..

Tabla 33. Criterios de evaluación de habilitadores.

Valor porcentual	Grado de madurez organizacional en gestión de proyectos
0% - 17%	Muy baja
18% - 33%	Baja
34% - 50%	Intermedia baja
51% - 67%	Intermedia alta
68% - 84%	Alta
85% - 100%	Muy alta

Análisis del habilitador de cultura: En esta categoría se encuentra a CMI S.A.S con un resultado del 20%, esto indica un grado de madurez bajo según la metodología trabajada. Si se analiza a fondo este habilitador se puede entender que no existen criterios claros dentro de la organización que permitan tener una política y visión concreta o unas estrategias y lineamientos claros en la gestión de proyectos. Tampoco se evidencian políticas empresariales claras.

Análisis del habilitador estructura: En esta categoría se encuentra a CMI S.A.S. con un resultado del 2%, esto indica un grado de madurez muy bajo según la metodología trabajada. Si se analiza a fondo este habilitador se puede entender que no existe una estructura que permita sostener un proceso de aprendizaje organizacional ni sistemas que apoyen la gestión de información de proyectos ya finalizados. Tampoco existe un nivel de medición en sus procesos internos ni una medición con respecto al estándar de la calidad.

Análisis del habilitador recurso humano: En esta categoría se encuentra a CMI S.A.S con un resultado del 33%, esto indica un grado de madurez bajo según la metodología trabajada. Si se analiza a fondo este habilitador se puede entender que no existe un equipo de trabajo para la gestión de proyectos en la empresa, esto igualmente se ve reflejado en la no realización de capacitaciones, la no realización de evaluaciones de desempeño y en la inexistencia de criterios claros de evaluación. Aunque la empresa posea la materia prima para gestionar los proyectos de la mejor manera, no existe una estructura que permita la unificación de esfuerzos.

Análisis del habilitador tecnológico: En esta categoría se encuentra a CMI S.A.S con un resultado del 24%, esto indica un grado de madurez bajo según la metodología trabajada. Si se analiza a fondo este habilitador se puede entender que las herramientas y las metodologías planteadas y trabajadas hasta el momento son muy pocas e insuficientes para aumentar los estándares de excelencia interna. Aun no se han dado los pasos necesarios para implementar procesos, técnicas y herramientas que generen confianza y crecimiento en la gestión de proyectos. De igual forma no existen antecedentes sobre investigaciones de gestión de proyectos en la empresa.

4.2.2.1.9. *Datos recolectados en el rango de preguntas de la 22 a la 32.* Para la “sección 5 – Procesos de gestión de proyectos” se presenta la información recolectada de la siguiente manera:

Para las materias: integración, partes interesadas, alcance, recurso humano, tiempo, costo, riesgo, calidad, adquisiciones y comunicación se presentan unas figuras con sus respectivos formatos para el procesamiento de datos. Cada proceso perteneciente a cada materia ha sido agrupado a un grupo de procesos (inicio, planificación, implementación, control y cierre) como se ve representado en la Tabla 34. Grupos de materia y procesos en la gestión de proyectos.

Tabla 34. Grupos de materia y procesos en la gestión de proyectos.

Grupos de materias	Grupos de procesos				
	Inicio	Planificación	Implementación	Control	Cierre
Integración	I1	I2	I3	I4 – I5	I6-I7
Partes interesadas	P1		P2		
Alcance		A1-A2-A3		A4	
Recurso	RH1	RH2-RH3	RH4	RH5- RH6	
Tiempo		T1-T2-T3		T4	
Costo		C1-C2		C3	
Riesgo		R1-R2	R3	R4	
Calidad		CA1	CA2	CA3	
Adquisiciones		AD1	AD2	AD3	
Comunicación		CO1	CO2	CO3	

FUENTE: Guía técnica colombiana GTC-ISO 21500.

Para procesar la información recolectada a través de los formatos propuestos en las figuras que se muestran a continuación es necesario recordar lo siguiente:

A cada proceso evaluado se le asigna un valor de acuerdo a lo expresado por los involucrados en la encuesta siendo así los valores de 0 para inexistente, 1 para se ejecuta, 2 para repetible, 3 para definido, 4 para Administrado y 5 para Optimizado.

Cada formato es diligenciado de esta manera y esto se puede observar en la Figura 95. Grados de madurez para la gestión de integración. Como se puede ejemplificar a través de esta figura para el proceso I1 el encuestado N°1 asigno un valor de 3 (definido), el encuestado N°2 un valor de 0 (inexistente), el encuestado N°3 un valor de 2 (repetible), el encuestado N°4 un valor de 0 (inexistente), el encuestado N°5 un valor de 0 (Inexistente), el encuestado N°6 un valor de 1 (Se ejecuta) y el encuestado N°7 un valor de 1 (Se ejecuta).

Para todos los procesos se realiza la sumatoria de los valores correlacionados y esta sumatoria se asigna en la fila “sumatoria” según la columna respectiva a cada proceso, en el caso del proceso ejemplificado a través de la Figura 95. Grados de madurez para la gestión de integración., la sumatoria es $3 + 0 + 2 + 0 + 0 + 1 + 1 = 7$. Para la fila optimización se asume como si todos los encuestados hubiesen votado 5 (optimizado) a cada proceso evaluado y se hiciese una sumatoria de estos valores, en el caso del presente proyecto este valor de optimizado es de 35 para todos los procesos ya que son 7 encuestados y se asume que cada uno asigno el valor de 5 a ese proceso, es decir $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 35$. Este valor de 35 para la fila optimizado se convierte en una constante para todos los formatos.

Para hallar la fila “%” de cada proceso se divide la casilla sumatoria entre la casilla optimizado y se multiplica por 100. Para el proceso ejemplificado en la Figura 95. Grados de madurez para la gestión de integración., el porcentaje del proceso I1 es igual a $(7/35) * 100 =$

20%. Una vez hallado este porcentaje se procede a asignar un grado de madurez a cada proceso según lo establecido en la Tabla 35. Criterio de evaluación del nivel de madurez.. Para el proceso ejemplificado II su grado de madurez es baja.

Tabla 35. Criterio de evaluación del nivel de madurez.

Nivel de madurez	Criterio	Valor porcentual	Grado de madurez organizacional en gestión de proyectos
0	Inexistente	0% - 17%	Muy baja
1	Se ejecuta	18% - 33%	Baja
2	Repetible	34% - 50%	Intermedia baja
3	Definido	51% - 67%	Intermedia alta
4	Administrado	68% - 84%	Alta
5	Optimizado	85% - 100%	Muy alta

Una vez correlacionado el grado de madurez de cada proceso evaluado se promedia el porcentaje de los procesos de gestión que pertenezcan al mismo grupo de proceso según lo establecido en la Tabla 34. Grupos de materia y procesos en la gestión de proyectos. ya mencionada anteriormente. Este proceso de promedio ya viene indicado en los respectivos formatos de las figuras y solo es realizar un promedio aritmético a aquellas casillas de porcentaje que se encuentren por encima del grupo de proceso indicado. Para la ejemplificación realizada el proceso II pertenece al grupo de proceso de inicio y no tiene nadie con quien promediarse porque solo él se encuentra por encima de la casilla “inicio” por ello el “%” promedio para el inicio es de 20%. Para esta misma Figura 95. Grados de madurez para la gestión de integración. se puede observar el grupo de proceso control, en este caso los porcentajes de los procesos I4 e I5 (40% y 31%) se promedian ya que ambos se encuentran por encima de la casilla “control”, este promedio da un resultado del 36%. Este 36% es el “% promedio” para el proceso de control.

A continuación, se presenta el consolidado de la información que se generó al aplicar el procedimiento anteriormente descrito a cada pregunta.

- En la Figura 95. Grados de madurez para la gestión de integración., se observa el procesamiento de información para el área del conocimiento de la gestión de integración especificada en la pregunta 22. Esta figura es la utilizada para la ejemplificación del procedimiento anteriormente descrito.

Numero representativo del entrevistado	22. Materia: Integración						
	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
1	3	3	3	2	2	3	2
2	0	1	1	3	1	3	0
3	2	2	3	1	1	3	1
4	0	2	2	2	2	2	1
5	0	2	2	2	2	2	1
6	1	2	3	3	2	3	0
7	1	1	1	1	1	1	1
Sumatoria	7	13	15	14	11	17	6
Optimización	35	35	35	35	35	35	35
%	20	37	43	40	31	49	17
Nivel de madurez	Baja	Intermedia baja	Intermedia baja	Intermedia baja	Baja	Intermedia baja	Muy baja
Grupos de procesos	Inicio	Planificación	Implementación	Control		Cierre	
Promedio	20	37	43	36		33	

Figura 95. Grados de madurez para la gestión de integración.

- En la Figura 96. Grados de madurez para la gestión de partes interesadas., se observa el procesamiento de información para el área del conocimiento de la gestión de partes interesadas especificada en la pregunta 23.

Numero representativo del entrevistado	23. Materia: Partes interesadas	
	P1	P2
1	3	3
2	1	1
3	3	3
4	3	3
5	3	3
6	1	1
7	1	1
Sumatoria	15	15
Optimización	35	35
%	43	43
Nivel de madurez	Intermedia Baja	Intermedia Baja
Grupos de procesos	Inicio	Implementación
Promedio	43	43

Figura 96. Grados de madurez para la gestión de partes interesadas.

- En la Figura 97. Grados de madurez para la gestión del alcance. se observa el procesamiento de información para el área del conocimiento de la gestión del alcance especificada en la pregunta 24.

Número representativo del entrevistado	24. Materia: Gestión del alcance			
	A1	A2	A3	A4
1	3	3	3	3
2	3	1	3	4
3	1	1	2	1
4	3	1	3	3
5	3	1	3	3
6	3	3	3	3
7	1	1	1	1
Sumatoria	17	11	15	18
Optimización	35	35	35	35
%	49	31	43	51
Nivel de madurez	Intermedia baja	Baja	Intermedia baja	Intermedia Alta
Grupos de procesos	Planificación			Control
Promedio	41			51

Figura 97. Grados de madurez para la gestión del alcance.

- En la Figura 98. Grados de madurez para la gestión del recurso humano., se observa el procesamiento de información para el área del conocimiento de la gestión del recurso humano especificada en la pregunta 25.

Numero representativo del entrevistado	25. Materia: Gestión de recurso humano					
	RH1	RH2	RH3	RH4	RH5	RH6
1	2	1	2	2	1	1
2	4	5	3	2	4	3
3	1	3	3	3	2	2
4	3	4	3	4	4	4
5	3	4	3	4	4	4
6	2	2	2	2	2	2
7	1	1	1	1	1	1
Sumatoria	16	20	17	18	18	17
Optimización	35	35	35	35	35	35
%	46	57	49	51	51	49
Nivel de madurez	Intermedia baja	Intermedia alta	Intermedia baja	Intermedia alta	Intermedia alta	Intermedia baja
Grupos de procesos	Inicio	Planificación		Implementación	Control	
Promedio	46	53		51	50	

Figura 98. Grados de madurez para la gestión del recurso humano.

- En la Figura 99. Grados de madurez para la gestión del tiempo., se observa el procesamiento de información para el área del conocimiento de la gestión del tiempo especificada en la pregunta 26.

Numero representativo del entrevistado	26. Materia: Gestión de tiempo			
	T1	T2	T3	T4
1	2	1	2	1
2	2	3	3	2
3	1	2	1	2
4	2	2	4	3
5	2	2	4	3
6	1	2	1	1
7	1	1	1	1
Sumatoria	11	13	16	13
Optimización	35	35	35	35
%	31	37	46	37
Nivel de madurez	Baja	Intermedia baja	Intermedia baja	Intermedia baja
Grupos de procesos	Planificación			Control
Promedio	38			37

Figura 99. Grados de madurez para la gestión del tiempo.

- En la Figura 100. Grados de madurez para la gestión del costo.se observa el procesamiento de información para el área del conocimiento de la gestión del costo especificada en la pregunta 27.

Numero representativo del entrevistado	27. Materia: Gestión del costo		
	C1	C2	C3
1	1	4	2
2	4	5	4
3	2	3	1
4	4	4	4
5	4	4	4
6	2	2	1
7	1	1	1
Sumatoria	18	23	17
Optimización	35	35	35
%	51	66	49
Nivel de madurez	Intermedia alta	Intermedia alta	Intermedia baja
Grupos de procesos	Planificación		Control
Promedio	59		49

Figura 100. Grados de madurez para la gestión del costo.

- En la Figura 101. Grados de madurez para la gestión del riesgo.se observa el procesamiento de información para el área del conocimiento de la gestión del riesgo especificada en la pregunta 28.

Numero representativo del entrevistado	28. Materia: Gestión del riesgo			
	R1	R2	R3	R4
1	2	1	1	1
2	2	2	2	2
3	1	1	1	1
4	2	1	2	1
5	2	1	2	1
6	2	2	2	2
7	1	1	1	1
Sumatoria	12	9	11	9
Optimización	35	35	35	35
%	34	26	31	26
Nivel de madurez	Intermedia baja	Baja	Baja	Baja
Grupos de procesos	Planificación		Implementación	Control
Promedio	30		31	26

Figura 101. Grados de madurez para la gestión del riesgo.

- En la Figura 102. Grados de madurez para la gestión de calidad.se observa el procesamiento de información para el área del conocimiento de la gestión de calidad especificada en la pregunta 29.

Numero representativo del entrevistado	29. Materia: Gestión de calidad		
	CA1	CA2	CA3
1	3	4	4
2	4	3	4
3	3	3	3
4	0	0	1
5	0	0	1
6	1	1	1
7	1	1	1
Sumatoria	12	12	15
Optimización	35	35	35
%	34	34	43
Nivel de madurez	Intermedia baja	Intermedia baja	Intermedia baja
Grupos de procesos	Planificación	Implementación	Control
Promedio	34	34	35

Figura 102. Grados de madurez para la gestión de calidad.

- En la Figura 103. Grados de madurez para la gestión de adquisiciones. se observa el procesamiento de información para el área del conocimiento de la gestión de adquisiciones especificada en la pregunta 30.

Numero representativo del entrevistado	30. Materia: Gestión de adquisiciones		
	AD1	AD2	AD3
1	2	1	3
2	3	3	4
3	1	2	3
4	2	3	3
5	2	3	3
6	2	2	1
7	1	1	1
Sumatoria	13	15	18
Optimización	35	35	35
%	37	43	51
Nivel de madurez	Intermedia baja	Intermedia baja	Intermedia alta
Grupos de procesos	Planificación	Implementación	Control
Promedio	37	43	51

Figura 103. Grados de madurez para la gestión de adquisiciones.

- En la Figura 104. Grados de madurez para la gestión de comunicación. se observa el procesamiento de información para el área del conocimiento de la gestión de comunicación especificada en la pregunta 31.

Numero representativo del entrevistado	31. Materia: Gestión de comunicación		
	CO1	CO2	CO3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	0	0
4	2	2	2
5	2	2	2
6	1	1	1
7	1	1	1
Sumatoria	9	8	8
Optimización	35	35	35
%	26	23	23
Nivel de madurez	Baja	Baja	Baja
Grupos de procesos	Planificación	Implementación	Control
Promedio	26	23	23

Figura 104. Grados de madurez para la gestión de comunicación.

Una vez hallados los valores de promedio para cada grupo de proceso en cada figura, se procede a relacionar cada valor en el formato de la Figura 105. Definición de los grados de madurez. Una vez plasmados estos valores se procede a realizar una serie de operaciones verticales y horizontales. Las operaciones verticales tienen como finalidad hallar el grado de madurez de los grupos de procesos y las operaciones horizontales tienen como finalidad hallar el grado de madurez de los procesos de gestión.

Proceso de gestión	Grupo de procesos (%)					Sumatoria de grupos de procesos	Numero de procesos	Promedio (%)	Grado de madurez
	Inicio	Planificación	Implementación	Control	Cierre				
Integración	20	37	43	36	33	169	5	34	Intermedia baja
Partes interesadas	43	-	43	-	-	86	2	43	Intermedia baja
Alcance	-	41	-	51	-	92	2	46	Intermedia baja
Recurso humano	46	53	51	50	-	200	4	50	Intermedia baja
Tiempo	-	38	-	37	-	75	2	38	Intermedia baja
Costo	-	59	-	49	-	108	2	54	Intermedia alta
Riesgo	-	30	31	26	-	87	3	29	Baja
Calidad	-	34	34	35	-	103	3	34	Intermedia baja
Adquisiciones	-	37	43	51	-	131	3	44	Intermedia baja
Comunicación	-	26	23	23	-	72	3	24	Baja
Sumatorias de procesos de gestión	109	355	268	358	33				
Numero de procesos	3	9	7	9	1				
Promedio	36	39	38	40	33				
Grado de madurez	Intermedia Baja	Intermedia baja	Intermedia baja	Intermedia Baja	Baja				

Figura 105. Definición de los grados de madurez.

Operaciones a nivel horizontal: La sumatoria de grupos de procesos está dada por la suma de los valores de las casillas de cada fila. Ejemplificando con el proceso de gestión del alcance identificado en la Figura 105 la sumatoria de grupos de procesos está dada de la siguiente manera: $41 + 51 = 92$. El número de procesos esta dado por la cantidad de valores que intervienen en la sumatoria, continuando con el ejemplo para el proceso de gestión del alcance son 2 datos los que definen el número de procesos ya que 41 y 51 representan cada uno 1 dato por lo que en su totalidad son 2 datos. El promedio se halla de dividir la sumatoria de grupos de procesos sobre el número de procesos, es decir, para efectos prácticos del ejemplo $92/2 = 46$. Este número es un porcentaje y con él se correlaciona el valor con la Tabla 35. Criterio de

evaluación del nivel de madurez., de esta manera se le asigna un grado de madurez a cada proceso de gestión.

Operaciones a nivel vertical: La sumatoria de los procesos de gestión está dada por la suma de las casillas de cada columna. Ejemplificando con el grupo de proceso de implementación la sumatoria está dada de la siguiente manera: $43 + 43 + 51 + 31 + 34 + 43 + 23 = 268$. El número de procesos esta dado por la cantidad de valores que intervienen en la sumatoria, continuando con el ejemplo para el grupo de proceso de implementación son 7 datos los que definen el número de procesos ya que 43, 43, 51, 31, 34, 43 y 23 son 1 dato cada uno y al ser 7 valores se traducen en 7 datos. El promedio se halla de dividir la sumatoria de procesos de gestión sobre el número de procesos, es decir, para efectos prácticos del ejemplo $268/7 = 38$. Este número es un porcentaje y con él se correlaciona el valor con la Tabla 35. Criterio de evaluación del nivel de madurez., de esta manera se le asigna un grado de madurez a cada proceso de gestión.

- En la Figura 106. Propuestas de iniciativas de mejoras de los entrevistados., se observa el procesamiento de información para la pregunta 32.

Numero representativo del entrevistado	32. ¿Qué iniciativas propondría para mejorar la gestión de proyectos en su organización?
1	Mejorar la comunicación y organización en las diversas áreas
2	Creación de un departamento de mejora continua en la gestión de proyectos
3	Mayor comunicación en la realización de cualquier proyecto
4	Creación de un grupo para gestionar proyectos
5	Crear grupos de trabajo enfocados en este tema
6	No responde
7	Implementación de procesos para cada actividad

Figura 106. Propuestas de iniciativas de mejoras de los entrevistados.

4.2.2.1.10. *Análisis de datos recolectados en el rango de preguntas de la 22 a la 32.* Para el análisis de los resultados encontrados en el desarrollo de las preguntas 22 a 31 se conceptualizan los criterios generales de cada uno de los grados de madurez:

- Grado de madurez muy bajo: Estos procesos se encuentran en una condición inexistente, quiere decir que la empresa no reconoce ni se familiariza con las buenas prácticas.
- Grado de madurez Baja: Estos procesos se encuentran en una condición ejecutable, quiere decir que existen enfoques grupales que generalmente son aplicados por los involucrados según el caso que se presenta.
- Grado de madurez intermedio baja: Estos procesos se encuentran en una condición repetible, quiere decir que empíricamente se han identificado procesos similares entre los involucrados, pero no existe una comunicación al respecto. La responsabilidad recae sobre los individuos, pero la experiencia permite tener buen término en los procesos y decisiones, aunque haya una gran probabilidad de cometer errores.
- Grado de madurez intermedia alta: Estos procesos se encuentran en una condición definida, quiere decir que existe un proceso estandarizado y se ha puesto en entrenamiento a los involucrados (aprendizaje definido o aprendizaje no definido). Se deja que el gerente o coordinador siempre tome la decisión.
- Grado de madurez alta: Estos procesos se encuentran en una condición administrada, quiere decir que la empresa tiene la posibilidad de medir y controlar el cumplimiento de los procesos y tomar las medidas correctivas proporcionando buenas prácticas.
- Grado de madurez muy alta: Estos procesos se encuentran en una condición optimizada, quiere decir que se han refinado y son objeto de perfecto conocimiento, aplicación y seguimiento.

A. *Análisis de los 39 procesos evaluados.* A continuación, se agrupan según el grado madurez los procesos evaluados individualmente a lo largo de la sección 5: procesos de gestión de proyectos.

Procesos con grado de madurez Muy baja: En este rango se encuentra únicamente la recopilación de las lecciones aprendidas. Esto se ve reflejado en que no existe un proceso estandarizado de aprendizaje que retroalimente los futuros proyectos.

Procesos con grado de madurez Baja: En este rango se encuentran 10 procesos los cuales son: desarrollar el acta de constitución del proyecto, controlar los cambios, creación de la EDT, Secuenciar las actividades, evaluar los riesgos, tratar los riesgos, controlar los riesgos, planificar las comunicaciones, distribuir la información y gestionar las comunicaciones. Esto se ve reflejado en que la planeación administrativa tiene como enfoque principal otras áreas y gran parte de estos procesos son dejados a discreción del encargado general del proyecto en ejecución y estos encargados toman decisiones con base en enfoques aprendidos de otros espacios.

Procesos con grado de madurez intermedia baja: En este rango se encuentran 21 procesos los cuales son: Desarrollar los planes del proyecto, Dirigir el trabajo del proyecto, Controlar el trabajo del proyecto, Cerrar la fase del proyecto o el proyecto, identificar las partes interesadas, gestionar las partes interesadas, definir el alcance, definir las actividades, establecer el equipo de proyecto, definir la organización del proyecto, gestionar el equipo del proyecto, estimar la duración de las actividades, desarrollar el cronograma, controlar el cronograma, controlar los costos, identificar los riesgos, planificar la calidad, realizar el seguimiento de calidad, realizar el control de la calidad, planificar las adquisiciones y seleccionar los proveedores. Esto se ve reflejado en que, aunque el encargado es el que toma siempre la decisión en estos procesos existe

una identificación plena de que se tiene que hacer en estos casos. Existe un estándar propio de cada trabajador con base en la experiencia para planificar y gestionar lo necesario.

Procesos con grado de madurez intermedia alta: En este rango se encuentran 7 procesos los cuales son: Controlar el alcance, estimar los recursos, desarrollar el equipo del proyecto, controlar los recursos, estimar los costos, desarrollar el presupuesto y administrar los contratos. Para estos procesos existe un proceso estandarizado cuyo conocimiento específico ha sido transferido a los involucrados, aunque la decisión siempre termina siendo del gerente o del coordinador asignado. Esto se ve reflejado en el tipo de procesos ya que estos representan la línea base de la economía de la empresa y tiene mucha lógica que estos tengan una mayor supervisión y estandarización por parte de los involucrados.

B. Análisis de procesos de gestión.

Proceso de integración: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia baja con un porcentaje promedio del 34%, el trabajo de acompañamiento y desarrollo en el control y la planeación del proyecto están definidos de una manera empírica al igual que el control sobre los cambios, el desarrollo del acta de constitución del proyecto y la recopilación de información para posterior aprendizaje.

Proceso de partes interesadas: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia baja con un porcentaje promedio del 43%, el trabajo de identificación y gestión de las partes involucradas e interesadas en el desarrollo del proyecto se da una manera empírica.

Proceso de alcance: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia baja con un porcentaje promedio del 46%, esto indica que la definición de las estructuras de trabajo, las actividades y el alcance que se busca se desarrolla de acuerdo a las políticas del designado (no a la política empresarial).

Proceso de recurso humano: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia baja con un porcentaje promedio del 50%, esto indica que la gestión de los grupos de trabajo y la organización y control de los recursos de mano de obra y sus herramientas y equipos están en el límite entre lo intermedio alto y lo intermedio bajo, quiere decir que aunque se maneja de manera empírica de una u otra manera los involucrados pueden entender una estandarización de ciertos puntos en estos procesos aunque no estén realmente definidos dentro de la política empresarial.

Proceso de tiempo: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia baja con un porcentaje promedio del 38%, esto indica que la secuenciación de actividades, la duración de estas y el desarrollo y control del cronograma no tienen una política empresarial de control estricto, sino que se maneja de forma subjetiva según los involucrados en los proyectos.

Proceso de costo: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia alta con un porcentaje promedio del 54%, esto indica que el desarrollo y control financiero de los proyectos tiene un estándar y este guiado por un gerente o coordinador (en cada una de sus áreas del desarrollo) en todos sus casos. La estimación de los costos y el desarrollo y control de los presupuestos ha generado procesos de aprendizaje dentro de la empresa.

Proceso de riesgo: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial baja con un porcentaje promedio del 29%, esto indica que la identificación, evaluación y seguimiento de riesgos se manejan únicamente bajo conceptos que son ejecutables y aplicables pero que no generan mayor seguridad.

Proceso de calidad: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia baja con un porcentaje promedio del 34%, esto indica que los procesos

de seguimiento de calidad, su planificación y sus controles no se manejan como política institucional, sino que se han identificado y aplicado de manera empírica.

Proceso de adquisiciones: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia baja con un porcentaje promedio del 44%, esto indica que la administración de contratos y proveedores y la planificación de los insumos, equipos y herramientas necesarias recaen en la decisión del involucrado (o involucrados) más no existe una política empresarial mínima que de una guía sobre este punto.

Proceso de comunicación: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial baja con un porcentaje promedio del 24%, esto indica que la gestión de información y comunicación no tiene rutas realmente claras dentro de la empresa, no hay una línea clara de información sobre la gestión de proyectos ni una ruta a seguir.

C. Análisis de grupos de procesos:

Procesos de inicio: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia baja con un porcentaje promedio del 36%, esto indica que los ítems involucrados en el desarrollo inicial de los proyectos dentro de la empresa no están definidos como política institucional sino que se desarrollan dentro de un marco de experiencia que han adquirido con el paso de los años. La constitución de proyectos (y sus necesidades básicas) no posee una ruta demarcada. La planeación del recurso humano es el proceso involucrado con mayor porcentaje logrado y se debe de resaltar que el recurso humano y su manera de manejarlo es un punto alto dentro de la institución.

Procesos de planificación: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia baja con un porcentaje promedio del 39%, esto indica que la ruta de planificación de los proyectos y sus diversos ítems de afectación son manejados a criterio de los involucrados (con base en la experiencia adquirida). El ítem con una puntuación más alta fue la

gestión de costo logrando un 59% y es algo lógico ya que los cargos más altos están comprometidos con la ruta de trabajo en materia económica y han podido transmitir esa experiencia hasta estandarizarlo; este ítem junto a la gestión de recurso humano son quienes logran subir el promedio para este proceso de planificación.

Procesos de implementación: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia baja con un porcentaje promedio del 38%, esto nos indica que la dirección del trabajo y el desarrollo de los proyectos tienen dificultades en su implementación dentro de la empresa, de igual forma la búsqueda de la calidad como modelo estándar es algo que realmente no se le ha dado mucha importancia. El ítem con menor importancia es la comunicación y esta es tal vez una de las principales dificultades dentro de la implementación de proyectos ya que de esta se desprenden dificultades en los otros ítems.

Procesos de control: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial Intermedia baja con un porcentaje promedio del 40 %, esto nos indica que el control de cambios, de alcance, del cronograma y de los recursos se ven afectados por no tener claridad en las rutas de decisiones al respecto. Nuevamente la comunicación es el ítem con menor porcentaje y esto nos permite inferir que con líneas de comunicación deficientes evidentemente los otros canales de trabajo se ven en dificultad y afectación, y en algo tan necesario como el control (interventoría interna) es algo fundamental tener una buena gestión de comunicación.

Proceso de cierre: En esta área del conocimiento se definió un grado de madurez empresarial baja con un porcentaje promedio del 33%, esto indica que no hay una ruta de evaluación de cierre de proyecto o de retroalimentación de lo vivido en el proyecto, este es tal vez el más importante, ya que tener este proceso optimizado significaría inmediatamente empezar a optimizar el resto de procesos.

4.2.2.1.11. Percepción de los realizadores del proyecto sobre los resultados de la encuesta.

Una vez realizado el respectivo diagnóstico, los realizadores del proyecto proponen el siguiente análisis basado en el periodo de observación directa en la empresa que se realizó durante la elaboración del estudio:

Los habilitadores (es decir las buenas prácticas dentro de la empresa) se identificaron en un 75% con grado de madurez bajo y en un 25% con grado de madurez muy bajo. Esto da a entender que el clima organizacional dentro de la empresa no permite que se propicien procesos específicos, ni criterios, ni estructuras metodológicas en la gestión interna de proyectos. Esto es importante tenerlo claro porque si se confronta con la experiencia vivida en la recolección de datos, se puede entender que los involucrados abogan en mayor medida por la experiencia obtenida del alto mando o de ellos mismos en situaciones semejantes para llevar a cabo los compromisos adquiridos. De hecho, algo que surge como opción viable para el crecimiento organizacional de CMI S.A.S y la mejora interna de sus procesos, es enfocar esfuerzos hacia la capacitación de los grupos de trabajo en lineamientos y procesos específicos.

De igual forma se considera fundamental para garantizar un debido proceso en este crecimiento la creación de un área del trabajo enfocada específicamente a recopilar experiencia en la gestión de proyectos que maneja la empresa, para de esta manera, crear un sistema interno que permita la retroalimentación y la mejora continua de procesos (de hecho, la mayoría de involucrados dieron como una posibilidad el hecho de crear esta nueva rama dentro de la organización administrativa para lograr un impacto positivo).

En el caso de los procesos de gestión el 70% de ellos se identificaron con grado de madurez intermedia baja, el 20% con grado de madurez baja y únicamente el 10% con grado de madurez intermedia alta. Estos porcentajes permiten la confrontación a una realidad clara y es que existen

procesos llevados a cabo únicamente desde la experiencia que empresarialmente se ha obtenido y aún no se ha contado con la oportunidad de integrarlos a una filosofía empresarial de estandarización. Esto representa un problema grande porque, aunque la metodología empírica utilizada por la empresa ha resultado efectiva, está sujeta a una gran probabilidad de errores debido a que se deja y se confía en el criterio único de las personas encargadas de los procesos. Únicamente el proceso de gestión de costo es aquél que logra superar una constante de niveles bajos en el presente diagnóstico empresarial, se analiza que esto es así porque al tratarse de manejo de dineros es mayor el interés y el cuidado que se tiene en la empresa para evitar errores críticos.

Es de valorar que, aunque solo el 28% de los involucrados en la gestión de proyectos posee titulación referente a esta temática, el 100% de ellos reconocen la importancia de la aplicación interna de normativas que permitan crecer a la empresa en este ámbito. De igual forma todos cuentan con un gran periodo de experiencia dentro de la empresa que los hace muy valiosos en el eventual proceso de estandarización interna y de capacitación en normativas ISO y estándares según el PMBOOK.

También en todo este proceso se identificó que ni la cadena de mando ni las funciones respectivas en la gestión de proyectos están del todo claras por lo que de igual forma sería fundamental una política empresarial clara en las responsabilidades de cada puesto. De igual forma la organización interna puede ser trabajada para facilitar esta estandarización de procesos administrativos.

4.3. Planteamiento de propuestas de mejora

4.3.1. Propuesta de medición periódica de productividad en los procesos. A partir de los resultados obtenidos en el capítulo 4.1, se logró identificar las fallas y pérdidas existentes en los

procesos y demostrar que estas, aun al considerarse comunes en la industria de la construcción, tiende a disminuir la productividad.

Esto dejó ver la importancia que tiene para la constructora *CMI S.A.S.* o cualquier otra empresa en el mercado, medir sus procesos para conocer en qué puntos presentan fallas, lo cual es igual a en qué puntos pueden mejorar.

Para ello se propone en este punto para la empresa *CMI S.A.S.* la creación de jornadas periódicas de medición de productividad (bien sea mensual o bimestral, según la cantidad de proyectos con los que cuente) mediante personal encargado de la evaluación de proyectos (concepto definido en el capítulo 4.3.3) las cuales tengan como objeto llevar un registro de la productividad de sus procesos y de sus cuadrillas, así como de comparar resultados en periodos durante los cuales se implementaron cambios en buscar de mejora.

Para cumplir con lo anterior, se propone unos formatos de seguimiento a la productividad que sean mucho más manejables y que permitan obtener conclusiones rápidas.

FORMATO DE MEDICION DE PRODUCTIVIDAD EN ACTIVIDADES			DETALLE DE ACTIVIDADES																																																																																																																																																				
OBRA: _____		FECHA: _____	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID.</th> <th>ACTIVIDADES</th> <th>TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>D</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>H</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>K</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	ID.	ACTIVIDADES	TIPO	A			B			C			D			E			F			G			H			I			J			K																																																																																																																		
ID.	ACTIVIDADES	TIPO																																																																																																																																																					
A																																																																																																																																																							
B																																																																																																																																																							
C																																																																																																																																																							
D																																																																																																																																																							
E																																																																																																																																																							
F																																																																																																																																																							
G																																																																																																																																																							
H																																																																																																																																																							
I																																																																																																																																																							
J																																																																																																																																																							
K																																																																																																																																																							
ENCUESTADOR: _____		HORA INICIO: _____																																																																																																																																																					
ACTIVIDAD: _____		HORA FINAL: _____																																																																																																																																																					
DETALLE DE CUADRILLA			DETALLE DE ACTIVIDADES: PARTE 1																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID.</th> <th>NOMBRE</th> <th>CARGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>I</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>II</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>III</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>IV</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			ID.	NOMBRE	CARGO	I			II			III			IV			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">MINUTOS</th> <th colspan="5">CUADRILLA</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			MINUTOS	CUADRILLA					I	II	III	IV	V	1						2						3						4						5						6						7						8						9						10						11						12						13						14						15						16						17						18						19						20					
ID.	NOMBRE	CARGO																																																																																																																																																					
I																																																																																																																																																							
II																																																																																																																																																							
III																																																																																																																																																							
IV																																																																																																																																																							
MINUTOS	CUADRILLA																																																																																																																																																						
	I	II	III	IV	V																																																																																																																																																		
1																																																																																																																																																							
2																																																																																																																																																							
3																																																																																																																																																							
4																																																																																																																																																							
5																																																																																																																																																							
6																																																																																																																																																							
7																																																																																																																																																							
8																																																																																																																																																							
9																																																																																																																																																							
10																																																																																																																																																							
11																																																																																																																																																							
12																																																																																																																																																							
13																																																																																																																																																							
14																																																																																																																																																							
15																																																																																																																																																							
16																																																																																																																																																							
17																																																																																																																																																							
18																																																																																																																																																							
19																																																																																																																																																							
20																																																																																																																																																							
			DETALLE DE ACTIVIDADES: PARTE 2																																																																																																																																																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">MINUTOS</th> <th colspan="5">CUADRILLA</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			MINUTOS	CUADRILLA					I	II	III	IV	V	21						22						23						24						25						26						27						28						29						30						31						32						33						34						35						36						37						38						39						40																				
MINUTOS	CUADRILLA																																																																																																																																																						
	I	II	III	IV	V																																																																																																																																																		
21																																																																																																																																																							
22																																																																																																																																																							
23																																																																																																																																																							
24																																																																																																																																																							
25																																																																																																																																																							
26																																																																																																																																																							
27																																																																																																																																																							
28																																																																																																																																																							
29																																																																																																																																																							
30																																																																																																																																																							
31																																																																																																																																																							
32																																																																																																																																																							
33																																																																																																																																																							
34																																																																																																																																																							
35																																																																																																																																																							
36																																																																																																																																																							
37																																																																																																																																																							
38																																																																																																																																																							
39																																																																																																																																																							
40																																																																																																																																																							

Figura 107. Formato propuesto para el control de productividad.

En la Figura 107. Formato propuesto para el control de productividad. se muestra un formato basado en la carta de balance y que es sugerido a la empresa *CMI S.A.S.* para ejercer seguimiento. El mecanismo de uso dado a los encargados de la evaluación fue el siguiente:

- En primera instancia se escribe la información de descripción, indicando la obra a la que corresponde la actividad medida, la actividad en sí, el nombre del funcionario que realiza la medición, la fecha de medición y las horas de inicio y fin de la medición (recordar que cada medición dura 40 minutos).
- El paso siguiente será describir la cuadrilla en el recuadro “DETALLE CUADRILLA”, indicando el nombre y cargo de cada uno de los operarios, obsérvese que a cada trabajador de la cuadrilla le corresponde un número en romano, este número será su identificador.

- Posteriormente se describirán las actividades en el recuadro “DETALLE ACTIVIDADES”, en el cual se escribe el nombre y tipo. El tipo será: P, de productiva si esta actividad es fundamental y permite que se avance en el proceso constructivo; C, de contributiva si esta actividad no es fundamental, pero se requiere hacer para cumplir con las actividades productivas; y NC, de no contributiva si esta actividad no significa nada para el avance del proceso. Se debe distinguir que actividades personales de los trabajadores como descansos e hidratación se consideran como no contributivas. Obsérvese que a cada actividad le corresponde una letra, esta será su identificación.
- A continuación, se registra la información en el cuadro “DESARROLLO DE ACTIVIDADES”, comenzando por la parte uno (de izquierda a derecha). Cada número arábigo representa un minuto de trabajo. Cada columna tiene un número romano que identifica a un trabajador y las celdas en blanco bajo ellas, serán llenadas con letras según la actividad que corresponda, hasta completar los cuarenta minutos.
- El anterior proceso corresponde a una carta medida. Se recomienda que los formatos se tomen de forma consecutiva y la cantidad dependerá de la confianza que se desee tener de los resultados. Se recomienda tomar jornadas de trabajo que representen un día normal y evitar las jornadas atípicas.
- Para la obtención de resultados, se debe contar el número total de datos tomados entre todos los trabajadores de la cuadrilla, es decir, si se llenaron dos cartas con cuadrillas 1:1 se tendrán 80 datos por carta y 160 datos en total. Después de esto, se cuenta el número de veces en se repitió una actividad y cuantas veces se repitió una actividad tipo productiva, contributiva y no contributiva.

- Por último, se determinan los porcentajes de productividad, multiplicando por 100 al cociente de la división entre el número de registros por tipo de actividad y número de registros total. La suma de los porcentajes de los tres tipos de actividad debe ser 100. Para determinar las causas de cada uno de los tipos de actividades (P, C y NC), se realiza un proceso similar multiplicando por 100 el cociente de la división entre el número de registros por actividad y el número de registros por tipo de actividad que corresponde.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, los encargados de realizar la evaluación por parte de la constructora, de llegar a ejecutarse la propuesta, podrían medir la productividad en sus procesos y sus cuadrillas, compararlos con las calificaciones definidas en la Tabla 26.

Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra. e iniciar un registro de control y calidad que permita tomar decisiones para mejorar.

4.3.2. Estandarización de la organización con base en la metodología de las 5s. Durante la implementación de las metodologías de diagnóstico operativo y administrativo ejecutadas en este estudio, se mantuvo una observación constante sobre las diferentes áreas de trabajo, teniendo en cuenta las dificultades más frecuentes durante las jornadas laborales y la distribución de responsabilidades que desde el punto de vista administrativo contribuyen al correcto flujo de los proyectos llevados a cabo por la empresa *CMI S.A.S.*

Uno de los puntos con dificultades que se ha identificado ha sido el almacén principal, debido a que las labores de control recaen sobre un único funcionario administrativo y este tiene además otras responsabilidades dentro de la actual distribución de funciones de la empresa. Se observó que se lleva un registro manual de los ítems del almacén y de las necesidades de abastecimiento de material guiado más por la experiencia que por la técnica, sin embargo, el acceso de operarios (maestros o ayudantes) a los materiales del almacén sin que estos reporten su estado en el stock,

sumado también al desorden en algunas zonas, promueve a que se presenten escenarios como la escasez de materiales cuando se les necesita o la realización de pedido de materiales de los que aún se tiene suministro pero no se logran ubicar dentro del taller.

4.3.2.1. Aplicación de la metodología 5s en el Almacén principal. Como propuesta de mejora se dialogó con las directivas de la empresa sobre una intervención al almacén, buscando que, a través de medidas no tan invasivas ni costosas, se logren mejorar las condiciones actuales que afectan en ocasiones al desarrollo normal de las jornadas laborales; iniciativa que fue vista con buenos ojos por los directivos ya que estos conocían de primera mano los problemas que se solían presentar.

Contando con autorización para realizar una intervención, fue tomada como primera opción la filosofía de las 5s' de Lean Construction, cuyo marco teórico se encuentra en el capítulo 2. En el grupo de investigación Gitoc de la UFPS se cuenta con registro de investigaciones previas que avalan los satisfactorios resultados generados por su implementación.

Una de las características de esta filosofía, es que tal y como lo indica su calificativo, se trata de un estilo de pensamiento y de cultura, que iniciando con disposición y puertas abiertas al cambio puede traer buenos resultados sin una inversión inicial tan grande.

4.3.2.2. Descripción general de la ruta de trabajo. Antes de iniciar cualquier actividad, se desarrolló un diagnóstico del estado previo del almacén con el fin de identificar los focos de problema, el desperdicio y las afectaciones generadas. Para ello se contó con dos herramientas, la primera se trata de una encuesta de percepción del estado previo del almacén por parte de los funcionarios que tienen acceso a este; y la segunda se trata de una revisión preliminar de los problemas que se pueden percibir al interior del almacén.

Concluidas estas fases de diagnóstico se inician las fases correspondientes de la filosofía, no obstante, el objeto de esta propuesta es presentar a la empresa un modelo de “orden cultural” que será evidenciado a través de las tres primeras fases: Seiri (Clasificación), Seiton (Organización) y Seiso (Limpieza). A raíz de los resultados obtenidos queda a disposición de la empresa la puesta en marcha de las dos últimas fases: Seiketsu (Estandarización) y Shitsuke (Seguimiento); las cuales se dejarán planteadas en este trabajo y socializadas con los encargados del almacén para que estos tengan pautas claras en su implementación. Las dos últimas fases sólo se plantean debido a que esta filosofía es una propuesta de mejora y su implementación requiere un largo seguimiento, el cual posiblemente se prestará en futuros trabajos mancomunados a través del convenio interinstitucional entre la empresa *CMI S.A.S.* y la UFPS.

4.3.2.3. Encuesta como instrumento para la recolección de información. Para obtener un diagnóstico de los aspectos más críticos a tener en cuenta durante la intervención al almacén, se empleó una encuesta con el fin de conocer la percepción visual que tienen los trabajadores sobre el estado del almacén principal en temas como clasificación, orden, limpieza, estándares y seguimiento, con el objeto de tener una referencia al iniciar la implementación de las fases de la filosofía, y además poder evidenciar al finalizar el proyecto si lo implementado aportó significativamente en los aspectos evaluados inicialmente.

4.3.2.4. Diseño de encuesta de percepción del estado del almacén. Para el diseño de la encuesta de percepción se usó un formato empleado anteriormente por los miembros del grupo Gitoc de la UFPS, Ovalle y Duarte (2019). Dicho formato muestra claridad y plantea preguntas categorizadas con las respectivas fases de la filosofía 5s. En la Figura 108. Encuesta de percepción organizacional: Almacén CMI S.A.S. se muestra el diseño utilizado.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN ORGANIZACIONAL: ALMACEN CMI METODOLOGÍA DE LAS 5S						
OBJETIVO	La siguiente encuesta se desarrolla con el objetivo de conocer el grado de percepción que cada uno de los involucrados tiene sobre el estado del almacén y su manejo.					
INDICACIONES	Marque con una (x) la opción con la que mejor se identifique. No hay respuestas correctas ni incorrectas.					
CARGO	ADMINISTRATIVO		LIDER DE EQUIPO		AYUDANTE	
1. CLASIFICACIÓN (1S-SEIRI)						
¿Cómo califica la ubicación de herramientas en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
¿Cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
¿Cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
¿Considera usted qué hay elementos innecesarios en el almacén?					Si	No
¿Cómo califica el control sobre los materiales, herramientas y equipos del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
2. ORGANIZACIÓN (2S-SEITON)						
¿Cómo califica el orden del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra material, herramienta y equipo en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
¿Cuándo usted termina de utilizar un equipo o herramienta lo regresa a su lugar indicado en el almacén?					Si	No
¿Existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?					Si	No
¿Cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?					Positivam	Negativam
3. LIMPIEZA (3S-SEISO)						
¿Cómo califica la limpieza del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
¿Cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
¿Limpia y organiza sus equipos y herramientas al momento de devolverlos al almacén?					Si	No
¿Se realizan jornadas de limpieza en el almacén?					Si	No
4. ESTANDARIZACIÓN (4S-SEIKETSU)						
¿Conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?					Si	No
¿Considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?					Si	No
¿Usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?					Si	No
5. SEGUIMIENTO (5S-SHITSUKE)						
¿Conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?					Si	No
¿Conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?					Si	No

Figura 108. Encuesta de percepción organizacional: Almacén CMI S.A.S.

Fuente: Tomado de “Aplicación de herramientas Lean Construction en la intervención del espacio público”, Ovalle y Duarte (2019).

4.3.2.5. Aplicación y resultados de la encuesta de percepción. Esta herramienta fue aplicada a 2 ayudantes y 4 funcionarios del área administrativa encargados de compras, control y despacho de materiales; en total la encuesta fue aplicada a los 6 trabajadores que manejan funciones relacionadas con el almacén.

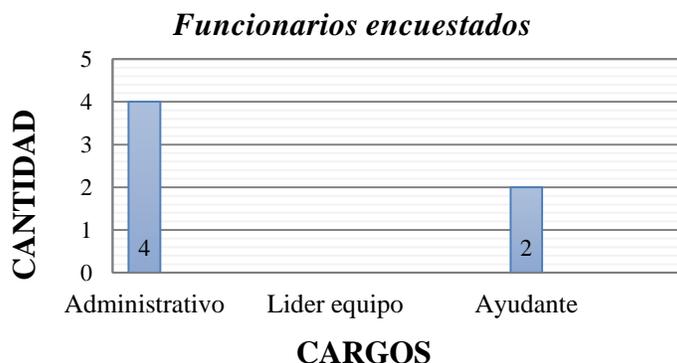


Figura 109. Funcionarios encuestados.

Una vez terminado el proceso de recolección de datos se procedió a realizar la agrupación de estos según las fases de la filosofía.

- *Seiri – Clasificación.* Como se muestra a continuación:

A la pregunta, ¿cómo califica la ubicación de herramientas en el almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

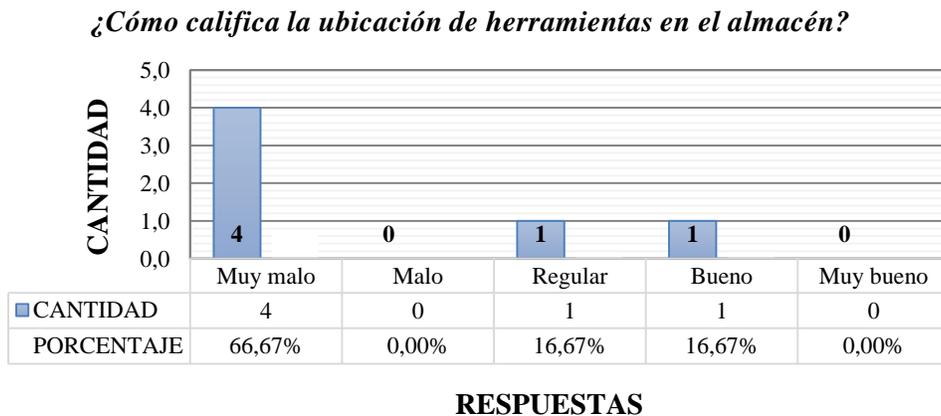
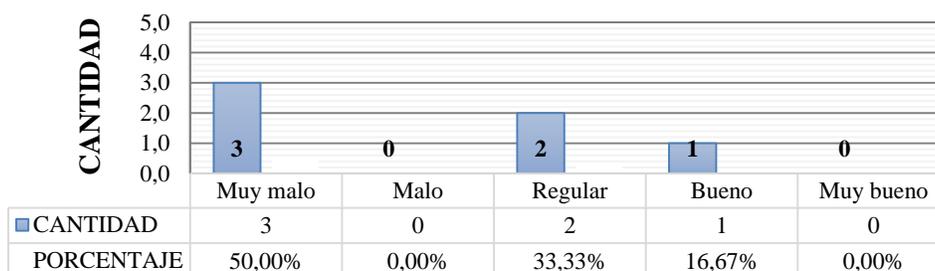


Figura 110. ¿Cómo califica la ubicación de herramientas en el almacén?

De acuerdo a los resultados, el 66.7% de los funcionarios encuestados tienen una percepción muy mala de la ubicación de las herramientas en el almacén y 33.4% tienen una percepción regular o buena.

A la pregunta, ¿cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?



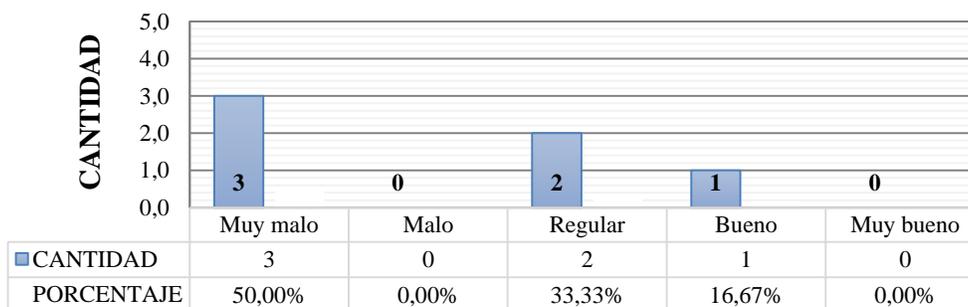
RESPUESTAS

Figura 111. ¿Cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?

De acuerdo a los resultados, el 50% de los funcionarios encuestados tienen una percepción muy mala de la distribución de los materiales en el almacén, 33.3% tienen una percepción regular y sólo 16.7% tienen una percepción buena.

A la pregunta, ¿cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?



RESPUESTAS

Figura 112. ¿Cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?

De acuerdo a los resultados, el 50% de los funcionarios encuestados tienen una percepción muy mala de la ubicación de los equipos en el almacén, 33.3% tienen una percepción regular y sólo 16.7% tienen una percepción buena.

A la pregunta, ¿considera usted que hay elementos innecesarios en el almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Considera usted que hay elementos innecesarios en el almacén?



Figura 113. ¿Considera usted que hay elementos innecesarios en el almacén?

De acuerdo a los resultados, el 83% de los funcionarios encuestados creen que hay elementos innecesarios en el almacén, contrario al 17% de los encuestados que no los consideran así.

A la pregunta, ¿cómo califica el control sobre los materiales, herramientas y equipos del almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Cómo califica el control sobre los materiales?

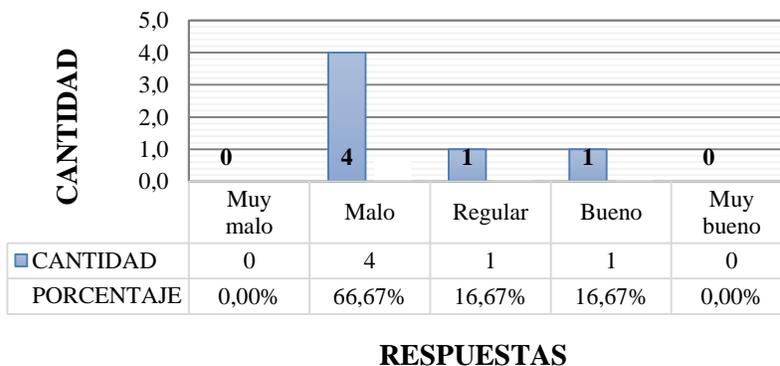
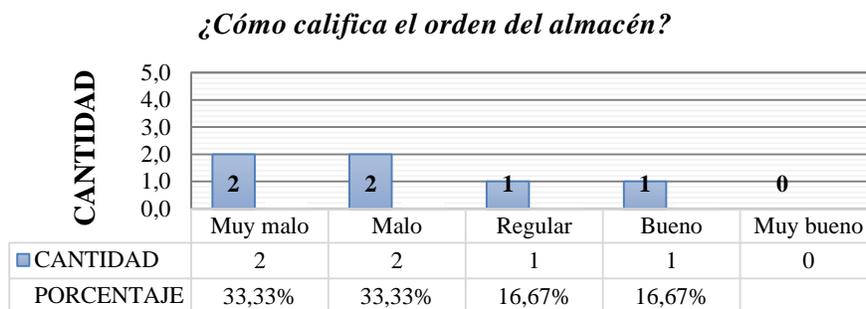


Figura 114. ¿Cómo califica el control sobre los materiales?

De acuerdo a los resultados, el 66.7% de los funcionarios encuestados tienen una percepción mala con respecto al control sobre los materiales, herramientas y equipos del almacén, mientras 16.7% tienen una percepción regular y 16.7% una percepción buena.

- *Seiton – Organización.* Como se muestra a continuación:

A la pregunta, ¿cómo califica el orden del almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

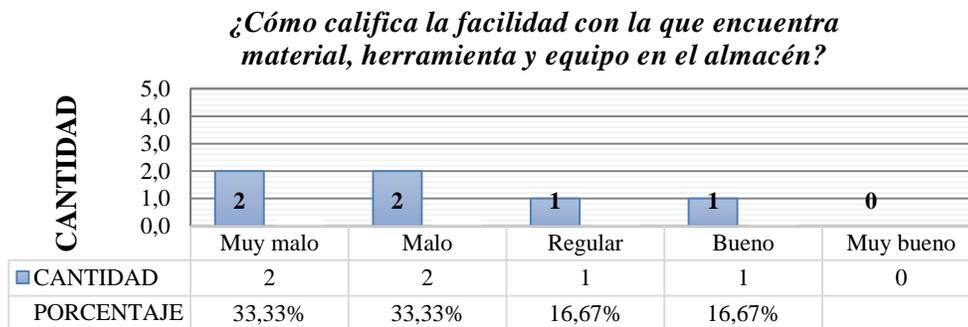


RESPUESTAS

Figura 115. ¿Cómo califica el orden del almacén?

De acuerdo a los resultados, se tiene un empate entre encuestados que consideran el orden del almacén como malo y muy malo del 33.3%, de igual forma un 16.7% de los funcionarios considera que se cuenta con un orden regular, y el otro 16.7% un buen orden.

A la pregunta, ¿cómo califica la facilidad con la que encuentra material, herramienta y equipo en el almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

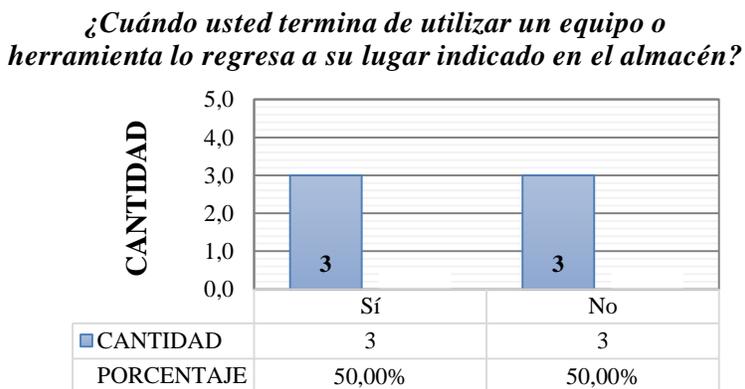


RESPUESTAS

Figura 116. ¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra material, herramienta y equipo en el almacén?

De acuerdo a los resultados, se tiene un empate entre encuestados que consideran la facilidad con la que se encuentra materiales, herramientas o equipos en el almacén como mala y muy mala del 33.3%, de igual forma un 16.7% de los funcionarios considera que se cuenta con una facilidad regular, y el otro 16.7% como buena.

A la pregunta, ¿cuándo usted termina de utilizar un equipo o herramienta lo regresa a su lugar indicado en el almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.



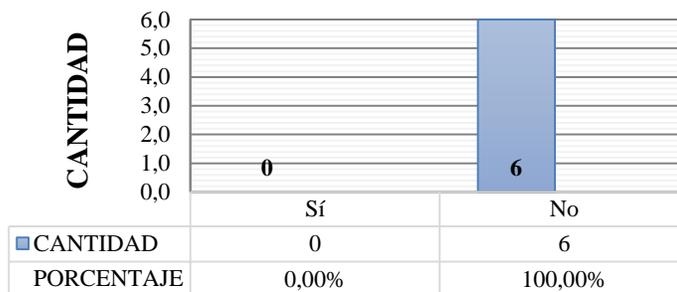
RESPUESTAS

Figura 117. ¿Cuándo usted termina de utilizar un equipo o herramienta lo regresa a su lugar indicado en el almacén?

De acuerdo a los resultados, la mitad de los funcionarios encuestados no colocan los equipos o herramientas en el sitio indicado dentro del almacén después de haberlas utilizado.

A la pregunta, ¿existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?



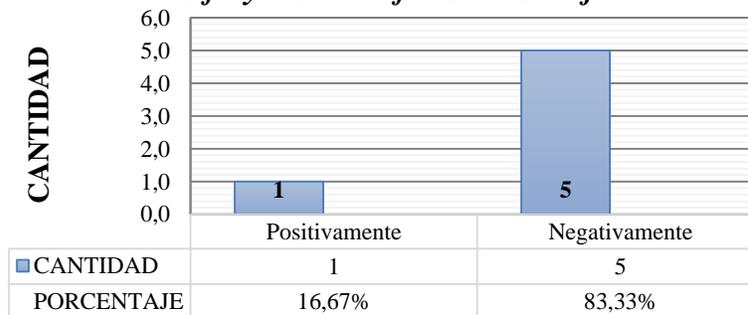
RESPUESTAS

Figura 118. ¿Existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?

De acuerdo a los resultados, la totalidad de los funcionarios encuestados manifiestan que no existe un área demarcada dentro del almacén para ubicar materiales, herramientas o equipos.

A la pregunta, ¿cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?



RESPUESTAS

Figura 119. ¿Cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?

De acuerdo a los resultados, el 83.3% de los funcionarios encuestados consideran que la organización actual del almacén influye negativamente en los diferentes trabajos.

- *Seiso – Limpieza*. Como se muestra a continuación:

A la pregunta, ¿cómo califica la limpieza del almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

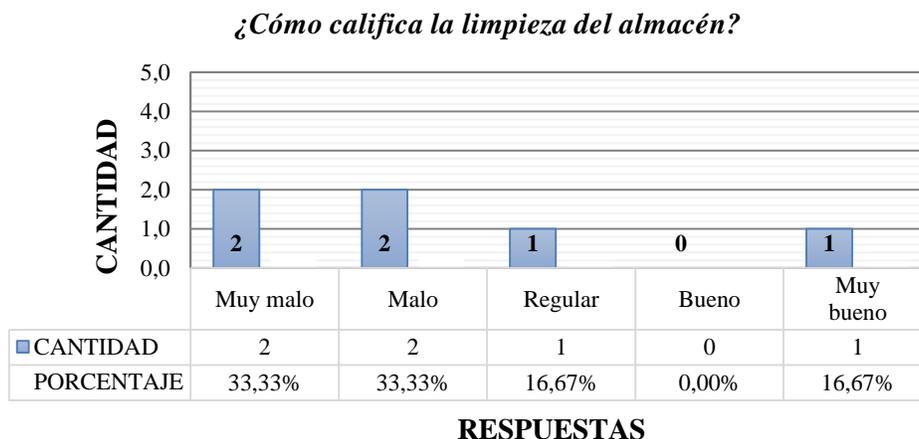


Figura 120. ¿Cómo califica la limpieza del almacén?

De acuerdo a los resultados, se tiene un empate entre encuestados que consideran la limpieza del almacén como mala y muy mala del 33.3%, de igual forma un 16.7% de los funcionarios considera que la limpieza es regular, y el otro 16.7% como muy buena.

A la pregunta, ¿cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?

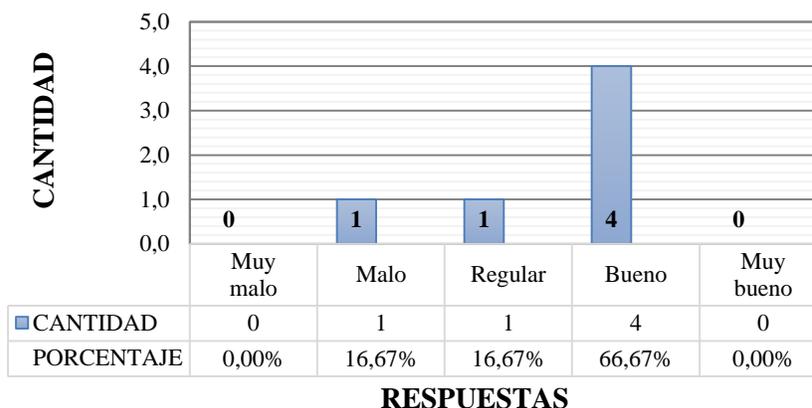


Figura 121. ¿Cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?

De acuerdo a los resultados, se tiene un empate entre encuestados que consideran el estado de los equipos y herramientas entregados de vuelta al almacén como mala y regular del 16.7%, de igual forma un 66.7% de los funcionarios considera que el estado en el que se entreguen de vuelta es bueno.

A la pregunta, ¿limpia y organiza sus equipos y herramientas al devolverlos al almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Limpia y organiza sus equipos y herramientas al momento de devolverlos al almacén?



Figura 122. ¿Limpia y organiza sus equipos y herramientas al devolverlos al almacén?

De acuerdo a los resultados, la mitad de los funcionarios encuestados afirman limpiar y organizar sus equipos y herramientas al momento de regresarlos al almacén.

A la pregunta, ¿conoce si se realizan jornadas de limpieza en el almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Conoce si se realizan jornadas de limpieza en el almacén?

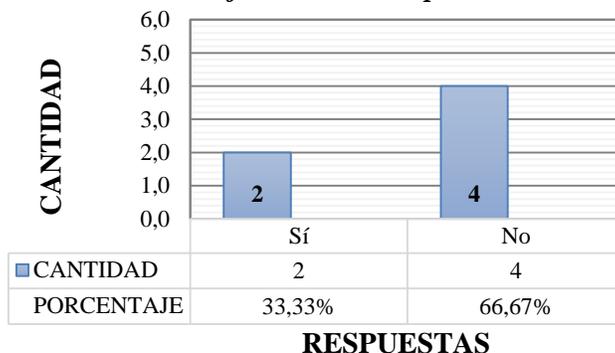


Figura 123. ¿Conoce si se realizan jornadas de limpieza en el almacén?

De acuerdo a los resultados, el 66.7% de los funcionarios encuestados no conocen de la realización de jornadas de limpieza al almacén.

- *Seiketsu – Estandarización.* Como se muestra a continuación:

A la pregunta, ¿conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?

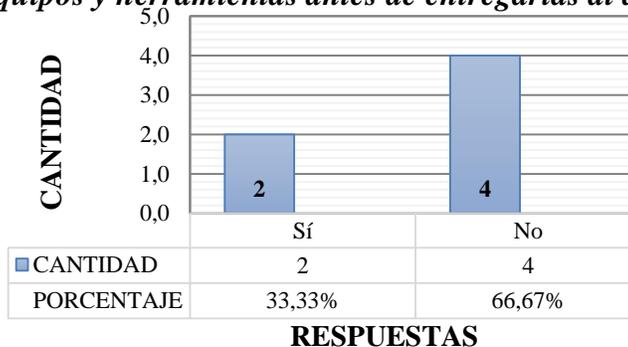


Figura 124. ¿Conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?

De acuerdo a los resultados, el 66.7% de los funcionarios encuestados no conocer de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas.

A la pregunta, ¿considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?

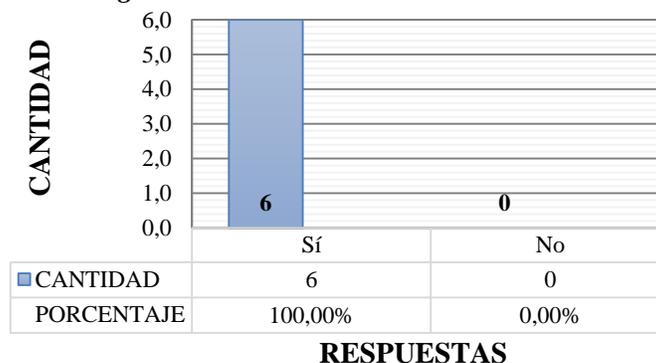


Figura 125. ¿Considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?

De acuerdo a los resultados, la totalidad de los funcionarios encuestados considera necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado.

A la pregunta, ¿usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?

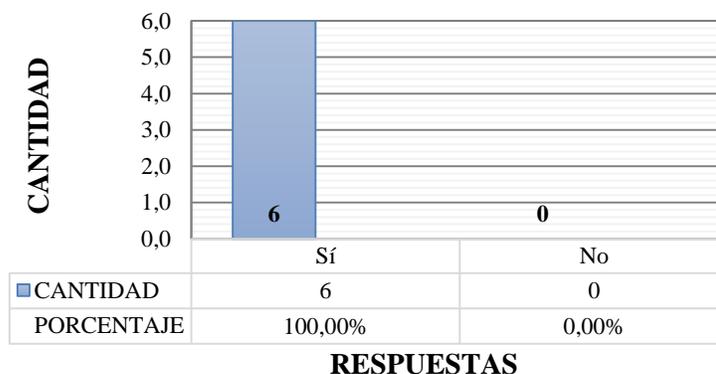


Figura 126. ¿Usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?

De acuerdo a los resultados, la totalidad de los funcionarios encuestados están prestos a participar de capacitaciones con respecto a la temática manejada.

- *Shitsuke – Seguimiento.* Como se muestra a continuación:

A la pregunta, ¿conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?



Figura 127. ¿Conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?

De acuerdo a los resultados, la mitad de los funcionarios encuestados no están al tanto de controles ejercidos sobre el orden y la limpieza de equipos, máquinas y herramientas.

A la pregunta, ¿conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?, se obtuvieron los siguientes resultados.

¿Conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?

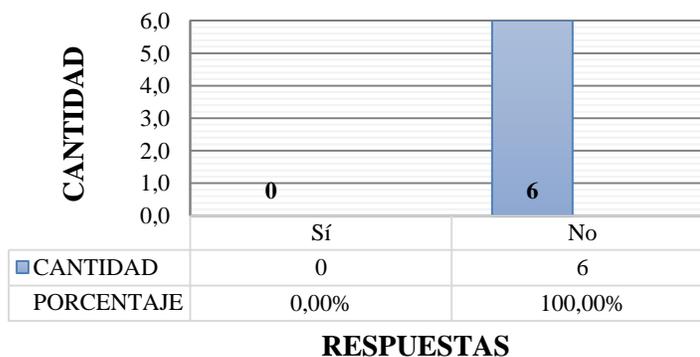


Figura 128. ¿Conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?

De acuerdo a los resultados, la totalidad de los funcionarios encuestados no están al tanto del estado del inventario.

4.3.2.6. Conclusiones de los resultados de la encuesta de percepción. A partir de los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta, se pueden obtener conclusiones interesantes que ayuden a justificar aún más la implementación de la filosofía 5s y permitan conocer cuáles son las dificultades reconocidas por los mismos funcionarios y las cuales pueden servir de guía en el proceso de implementación.

- *Seiri – Clasificación.* Con los resultados obtenidos se puede deducir que la mayor parte del personal encuestado reconoce que la ubicación actual de los materiales, equipos y herramientas no es la adecuada, sobre todo la de las herramientas; y que además se ejerce un mal control de estos implementos en el almacén. Casi la totalidad de encuestados afirma que se tienen elementos en el almacén que no corresponden a este, y quizá podría ser esta razón un factor que contribuya a los problemas detectados.
- *Seiton – Organización.* Con los resultados obtenidos se puede deducir que una de las razones por las cuales se dificulta encontrar los materiales, herramientas o equipos requeridos, dentro del almacén, se debe al desorden presente en este mismo. Dicho desorden se debe a su vez al hecho de que los funcionarios no conocen la existencia de zonas delimitadas por categorías de materiales, herramientas o equipos, y esto hace que pocos de los que toman elementos, los ubiquen en el sitio correcto una vez finalicen su uso.
- *Seiso – Limpieza.* La mayor parte de los encuestados no conocen de la realización de jornadas de limpieza y es tal vez por esto que la percepción de aseo en el almacén es mala. Algunos funcionarios optan por limpiar ellos mismos los equipos y herramientas usados

antes de entregarlos y es quizá por estas precauciones tomadas por el personal para cuidar de sus elementos que gran parte de los funcionarios considera que sus equipos y herramientas están en buen estado.

- *Seiketsu – Estandarizar.* Una conclusión favorable de este sondeo fue confirmar que todos los funcionarios están dispuestos a participar de capacitaciones encaminadas a mejorar los problemas detectados, además que son conscientes de la necesidad de una ruta de trabajo y metodología que mejore la organización y el control ejercido sobre el inventario.
- *Shitsuke – Seguimiento.* Por último, se evidencia que hay poco seguimiento por parte de algunos funcionarios sobre el control del orden y limpieza en el almacén; y, de hecho, la mayoría desconoce si lleva un control sobre el inventario al día en que fue aplicada la encuesta

4.3.2.7. Revisión preliminar del almacén. A partir de las conclusiones generadas por la aplicación de la encuesta de percepción, se procede a realizar una directamente una revisión del verdadero estado del almacén. En la Tabla 36. Revisión preliminar del almacén CMI S.A.S. se expone lo visto en la observación.

Tabla 36. Revisión preliminar del almacén CMI S.A.S.

REVISIÓN PRELIMINAR – FILOSOFÍA 5S				
Almacén principal CMI S.A.S.				
Estante no. 1	Estante no. 2	Estante no. 3	Estante no. 4	Estante no. 5
				
Mallas y EEP – Mangueras oxicorte y pintura – Cartón y equipos dañados				
				

4.3.2.8. Proceso de aplicación 1s: Seiri (Clasificación). El propósito de implementar una clasificación de los materiales es conocer con qué se cuenta, cuál es su utilidad, en qué estado se encuentra, y cuál es su ubicación correcta para así retirar del almacén aquellos elementos que no son necesarios.

Para cumplir con ello se realizó un inventario de los elementos encontrados en el almacén, acompañado de un registro fotográfico. En la Tabla 37. Clasificación del inventario bodega CMI S.A.S. (I). se muestra el inventario relacionado.

Tabla 37. Clasificación del inventario bodega CMI S.A.S. (I).

1S: SEIRI - CLASIFICACION							
ITEM	ELEMENTO EN BODEGA		ESTADO				
	ELEMENTO	No. FOTO	NECESARIO			NO NECESARIO	
			BUEN ESTADO (Ordenar)	DAÑADO (Reparar)	DAÑADO (Repuesto)	BUEN ESTADO (Reubicar)	DAÑADO (Reciclar/tirar)
1	Piezas de herramientas	1, 2, 3,			x		
2	Baldes vacíos	4, 5	x				
3	Piezas de equipos	6, 7, 8, 9			x		
4	Cables de extensiones	10, 11, 12, 13	x				
5	Manguera de oxicorte	12, 50, 51	x				
6	Sopladora	13	x				
7	Cascos (EPP)	13, 121	x				
8	Guayas-cables de tensión	14, 15, 16	x				
9	Accesorios sanitarios	16, 90				x	
10	Documentos de archivo	16, 32, 33, 34				x	
11	Tensores para guayas	16, 53, 44	x				
12	Equipo soldadura obsoleto	17, 18, 19, 20			x		
13	Arneses viejos	21			x		
14	Balastro con bombilla	22	x				
15	Ruedas de andamios	23, 24	x				
16	Diferencial de carga	25, 26, 27	x				
17	Cadena metálica	26	x				
18	Tubería eléctrica	28	x				
19	Perfilería metálica	29	x				
20	Lazos, cables y cadenas	30	x				
21	Cartón y envases	31				x	x
22	Cajas de arneses vacías	35					x
23	Mesa y silla	36, 37	x				
24	Gatos hidráulicos	38	x				
25	Tubería verde	39	x				
26	Equipos reflectores	40, 41, 42, 43, 44, 45	x				
27	Envases de cocina	41				x	
28	Señales de obra	42, 78	x				
29	Caja de protección eléctrica	42, 110, 117	x				
30	Taladros	43, 51, 126	x				

Tabla 38. Clasificación del inventario bodega CMI S.A.S. (II).

IS: SEIRI - CLASIFICACION							
ITEM	ELEMENTO EN BODEGA		ESTADO				
	ELEMENTO	No. FOTO	NECESARIO			NO NECESARIO	
			BUEN ESTADO (Ordenar)	DAÑADO (Reparar)	DAÑADO (Repuesto)	BUEN ESTADO (Reubicar)	DAÑADO (Reciclar/tirar)
31	Cordón	44	x				
32	Traje impermeable	45				x	
33	Impermeabilizante	46	x				
34	Arneses	47, 48	x				
35	Alambre	48	x				
36	Pistola de silicona	48, 83		x			
37	Báscula	49	x				
38	Cal	52	x				
39	Porra	54	x				
40	Cojines de cuacho	55	x				
41	Accesorios tubería PVC	56, 57				x	
42	Mallas de varios tipos	57, 129, 130	x				
43	Balanza	58	x				
44	Manómetros oxicorte	59, 60, 61, 62			x		
45	EPP	63, 64	x				
46	Manuales de equipos	64				x	
47	Artículos de oficina	65, 66				x	
48	Ruedas de portón	67	x				
49	Corchos plásticos	67, 68, 69, 70, 71, 72	x				
50	Aditivos de pintura	73, 74, 75, 76, 77	x				
51	Silicona	75	x				
52	Pintura	76, 77, 79, 80	x				
53	Herramientas de pintura	78	x				
54	Pulidora	78, 82		x			
55	Pistola de pintura	81	x				
56	Acc eléctricos	81, 120, 121, 122	x				
57	Equipo de sonido	82				x	
58	Electrodos de soldadura	84, 85, 86, 87, 88	x				
59	Discos de pulir y cortar	85, 108, 109 110	x				
60	Cajas de equipos vacías	89, 90, 91					x
61	Lavamano	90				x	
62	Lavadero	90				x	
63	Cinta reflectiva	92	x				
64	Corchos metálicos	93					
65	Poncheras plásticas	94				x	
66	Ganchos para techo	95	x				
67	Cajas de equipos	96, 97, 98, 99, 100	x				
68	Estufa eléctrica	101				x	
69	Tornillos y tuercas	102, 103, 104, 105, 106, 107	x				
70	Rejilla	109	x				
71	Pegamento boxer	109	x				
72	Cerraduras	111, 112	x				
73	Guantes (EPP)	112	x				
74	Espatulas	113	x				
75	Accesorios de extensiones	113	x				
76	Acc boquilla oxicorte	114	x				
77	Herramienta de mano	115, 116	x				
78	Machetes	118	x				
79	Cortes de tubos	118, 119					x
80	Niveles	121	x				

Tabla 39. Clasificación del inventario bodega CMI S.A.S. (II).

IS: SEIRI - CLASIFICACION							
ITEM	ELEMENTO EN BODEGA		ESTADO				
	ELEMENTO	No. FOTO	NECESARIO			NO NECESARIO	
			BUEN ESTADO (Ordenar)	DAÑADO (Reparar)	DAÑADO (Repuesto)	BUEN ESTADO (Reubicar)	DAÑADO (Reciclar/tirar)
81	Tubería de ventilación	121	x				
82	Acc para soldadura	123	x				
83	Gratas	124	x				
84	Lentes (EPP)	125	x				
85	Platinas rotas	125			x		
86	Aerosoles	125	x				
87	Equipo de soldadura	126	x				
88	Brocas de taladro	127	x				
89	Caretas dañadas (EPP)	128		x			
90	Caretas (EPP)	131	x				
91	Resinas	132	x				
92	Ganchos para polea	133	x				
93	Pote de basura	134	x				
94	Lijas	135	x				
95	Barras, palas y picas	136	x				
96	Tripode	136	x				
97	Cascos de pulidoras	137	x				
98	Manubrios de pulidoras	138	x				
99	Llaves de pulidoras	139	x				
100	Remachadoras	139	x				
101	Gabinete de brocas, equipos y acc.	140	x				
102	Gabinete de equipos y EPP	141	x				

Las evidencias fotográficas a las que hace referencia la Tabla 37. Clasificación del inventario bodega CMI S.A.S. (I). se encuentran en el Anexo 42. Registro fotográfico de la clasificación en la implementación 5s del almacén.. Como se puede observar en el inventario anterior, pocos elementos *No Necesarios* deben ser desechados. Una vez elaborado el inventario e identificado los elementos que no deberían encontrarse en este, se ejecutó el retiro de dichos elementos.

Se ha encontrado una gran cantidad de residuos de cartón, los cuales son destinados a reciclaje y varias piezas de retazos metálicos fueron separadas para ser vendidas por kg de acero.

Se han encontrado accesorios de plomería (lavamos, lavaplatos, tubería PVC) y fueron trasladados a una bodega secundaria en la cual se encuentra almacenado todo lo relacionado con plomería.

Por último, se encontraron documentos del archivo de la empresa -contabilidad y proyectos ya ejecutados- muy afectados por el desaseo en el lugar. Dichos archivos fueron trasladados a una zona de paso momentáneo, para que los funcionarios de *CMI S.A.S.* puedan realizar una clasificación y disposición final de estos en el archivo general con el que cuenta la empresa.

4.3.2.9. Proceso de aplicación 2s: Seiton (Organización). La segunda fase de la filosofía trata acerca de la organización, su importancia radica en disponer debidamente del espacio dentro del almacén para asignarle a los elementos identificados en la fase uno, un lugar en el cual sean fáciles de encontrar, emplear y volver a ubicarlos.

Para esta fase es fundamental tener en cuenta los criterios de organización que tenían previamente los funcionarios que podían acceder al almacén, dado que, aunque este no sea el más adecuado, si poseía un sentido la ubicación de cada elemento.

Teniendo claro los criterios de organización que se tenían en el almacén, es más sencillo realizar cambios en los lugares donde claramente se identifica un foco de desorden y de igual forma optimizar los espacios de manera de que sea más práctico ubicar los elementos.

- Para empezar, se optó por iniciar en orden según el criterio de organización con el que contaba el almacén y las zonas que se identificaron en el diagnóstico previo (Ver Tabla 36. Revisión preliminar del almacén *CMI S.A.S.*) para evitar así hacer más tediosa la clasificación. En ese sentido, el primer paso fue retirar de los estantes los materiales, identificarlos y agruparlos para que sea más fácil ubicarlos cuando se le requieran.

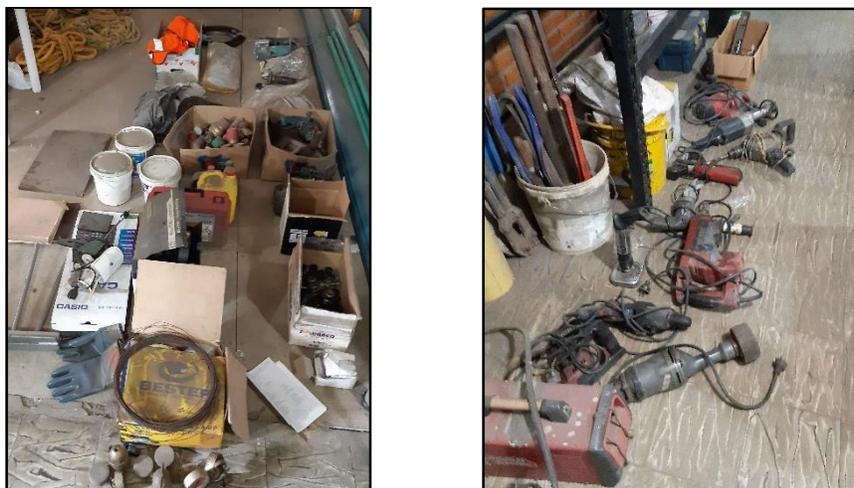


Figura 129. Agrupación de materiales, herramientas y equipos.

- Teniendo agrupados los materiales, herramientas y equipos según su clase y uso, resulta más fácil tomar decisiones referentes al orden dependiendo de las características de cada elemento, por ejemplo, en este caso se encontró que el estante no. 01, destinado para la disposición de pinturas y afines, no era la correcta ubicación para dichos elementos dado que estando junto a una ventana, se encontraban expuestos al sol y podía causar afectaciones. En vista de esto, se tomó la decisión de trasladar las pinturas al estante no. 02 y dejar el no. 01 para elementos que no puedan ser afectados como lo son toda la tornillería, ganchos, chazos, así como cajas de equipos.

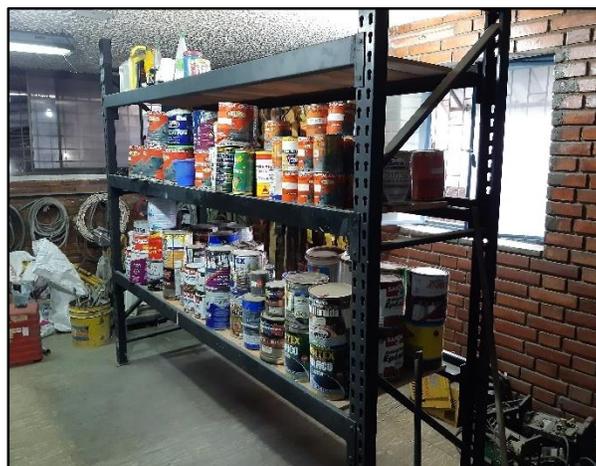


Figura 130. Pinturas en el estante no. 01 en contacto con una fuente de calor.

- Con los nuevos criterios de organización, planteados en conjunto con las personas encargadas del manejo del almacén, se definieron nuevas zonas que permitirían el fácil acceso al almacén y la existencia de un lugar para cada cosa. Sin embargo, es necesario garantizar que exista claridad en las nuevas zonas de disposición creadas dentro del almacén, para evitar confusiones debido al cambio y también ir generando una cultura de orden en el personal. Para cumplir con este propósito se decidió delimitar las zonas con identificadores de manera que destaquen y facilite la localización de los elementos.



Figura 131. Delimitación de las zonas del almacén.

En este caso usamos materiales de bajo costo para la demarcación puesto que se trata de una propuesta de cultura de trabajo, sin embargo, los directivos mostraron interés por mantener la demarcación y hacer la gestión de conseguir un mejor material.

- Este mismo proceso de organización es repetido para todos los estantes del almacén. Los resultados se pueden apreciar a continuación.

Estante no. 01: En este estante se organizó todo lo referente a puntillas y tornillería liviana y pesada. Además, se acomodaron en el nivel superior las cajas vacías de los equipos que no tenían un lugar fijo.



Figura 132. Etiquetado y organización en estante no. 01.

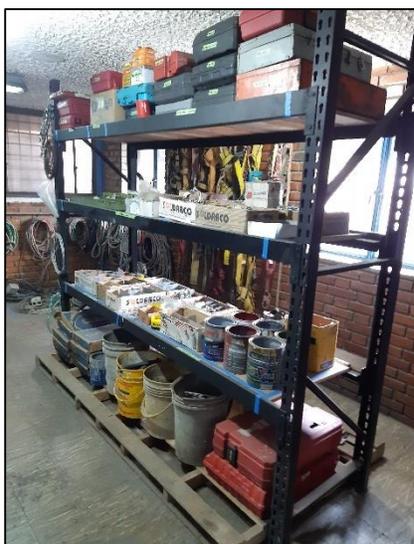


Figura 133. Vista general del estante no. 01.

Estante no. 02: En este estante se organizó la pintura como ya se había mencionado anteriormente, los complementos, aditivos y parte de la tornillería pesada junto con corchos plásticos y metálicos. Además, se designó un área para ubicar los materiales de uso rápido y constante.



Figura 134. Etiquetado y organización en estante no. 02.



Figura 135. Vista general del estante no. 02.

Estante no. 03: En este estante se organizaron en el nivel superior todo lo referente a accesorios eléctricos y de soldadura, así como algunas cuantas cajas de equipos. En el nivel intermedio se organizó todo lo referente a EPP (Equipos de Protección Personal) y algunos materiales como discos de corte, gratas, boquillas y acoples para válvulas de oxicorte, entre otros. Por último, en el nivel inferior se organizaron los electrodos de soldadura y también los equipos y herramientas más usados y buenos, separándolos de los que requieren reparación y los que ya no son funcionales, estos últimos fueron llevados a la llamada zona de cementerio, que no es más que equipos obsoletos que sirven para repuestos.



Figura 136. Etiquetado y organización en estante no. 03.



Figura 137. Vista general del estante no. 03.

Estante no. 04: En este estante se organizaron equipos especiales de iluminación, implementos de seguridad como caretas y lentes de soldador, y también herramientas y equipos delicados.



Figura 138. Etiquetado y organización en estante no. 04.



Figura 139. Vista general del estante no. 04.

Estante no. 05: En este estante se organizaron algunos materiales de uso especial y otros que se tienen como reserva según lo indicado por los encargados. De igual forma se ubican aquí equipos como taladros y sus respectivas brocas.



Figura 140. Etiquetado y organización en estante no. 05.



Figura 141. Vista general del estante no. 05.

Estante de mallas: En este estante se organizaron las diferentes clases de mallas plásticas y metálicas que se encontraban en el almacén, se distribuyeron de tal forma que fuera accesible y se aprovechara el espacio, incluso, se pasó la propuesta de conseguir las tablas de madera para la base del nivel inferior que no está siendo ocupado. Además, se organizaron también los baldes y las herramientas de mano.



Figura 142. Etiquetado y organización en estante de mallas.



Figura 143. Vista general del estante no. 06.

- Dentro de este proceso de organización se encontraron zonas en las que se veía un mínimo orden, así que se intervino mejorando la distribución de los espacios para facilitar el tránsito por dichas zonas.



Figura 144. Organización de zona de mangueras, extensiones y báscula.



Figura 145. Organización en la zona de sogas y equipos obsoletos.

- Por último, para concluir esta fase se crearon zonas para aprovechar el nuevo espacio disponible dentro del almacén y que esto facilite la ubicación de los elementos. Se creó una zona para ubicar los equipos de iluminación de obra, de igual forma una zona para ubicar las piezas de repuesto más usadas, ya que estas se encontraban en gran cantidad dispersas por todo el almacén.



Figura 146. Nueva zona para elementos de iluminación y repuestos de uso frecuente.

4.3.2.10. Proceso de aplicación 3s: Seiso (Limpieza). La tercera fase se trabajó de forma simultánea a la segunda. En ningún ambiente laboral se puede garantizar que el orden se mantenga si antes no se eliminan todos los focos de suciedad existentes, es por esto que a medida que se avanzaba con la organización se aseaban los estantes y sus alrededores.

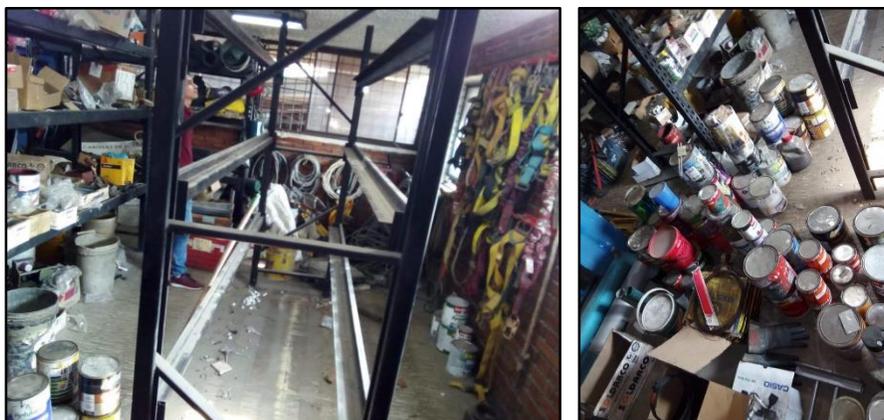


Figura 147. Limpieza de la suciedad presente en los estantes.

Se identificaron también puntos que era foco de suciedad dentro del almacén.



Figura 148. Labores de limpieza de los focos de suciedad.

En vista de la necesidad presente en el almacén de contar con un sitio adecuado para disponer de los residuos, se adaptó un espacio para el aseo con una caneca metálica que se encontró vacía en el almacén secundario. También se creó una zona de descarga para ubicar el material recibido del proveedor mientras se clasifica y ubica en el sitio correcto, evitando así obstruir el paso y generar suciedad.



Figura 149. Zona de aseo y descarga de material.

Los residuos más recolectados fueron los envases plásticos, cajas o bolsas en los que son empacados los materiales y que, al ser utilizados por los operarios, son tirados en cualquier parte. En vista de esto se decidió recoger dichos residuos en bolsas plásticas y ubicarlos en la entrada del almacén – antes de ser llevados al aseo – para que sirva como un mensaje del nivel de suciedad que se puede alcanzar si no se mantienen jornadas de limpieza constantes.



Figura 150. Resultado del retiro de basura y residuos.

4.3.2.11. Planteamiento metodológico 4s y 5s. La anterior fue la última fase ejecutada en el almacén, dado que como se explicó anteriormente, para la fase 4 (Seiketsu) de estandarización y la fase 5 (Shitsuke) de seguimiento se optó, por cuestiones de tiempo, dejar planteada el plan de trabajo a seguir.

Para este punto, se realizó una reunión con los funcionarios que quedaron asignados por las directivas de *CMI S.A.S.* para controlar el inventario del almacén y promover los buenos hábitos de trabajo en busca de conservar las fases implementadas hasta aquí, estos funcionarios mencionados son el jefe de bodega (encargado de controlar el inventario y realizar pedidos) y dos ayudantes autorizados para acceder a descargar y recoger material.



Figura 151. Evidencia reunión de instrucción del plan de trabajo de las fase 4s y 5s.

En este encuentro se les expuso a los funcionarios la intervención realizada y los cambios ejecutados en la organización de los materiales y equipos. De igual forma, se les dio pautas sobre la ruta de trabajo aconsejable para mantener el orden y la practicidad en el ambiente, como lo es depositar el material recibido la zona de descarga delimitada para no generar problemas de tránsito al interior del almacén; al momento de desempacar los elementos no tirar los empaques plásticos o cajas de cartón en el suelo o sobre los estantes, sino depositarlos en la caneca del aseo; realizar por lo menos una vez por semana una jornada de limpieza y verificación del orden de los elementos, para evitar que empiecen a generarse nuevamente los problemas que se tenían en un principio; y por último, asegurarse de volver a ubicar las herramientas y equipos en su sitio adecuado después de ser utilizados.



Figura 152. Evidencia reunión de instrucción del plan de trabajo de las fase 4s y 5s.

En contraparte, los funcionarios reconocieron las ventajas que traería contar siempre con el orden en el que se expuso el almacén y se comprometieron a mantenerlo. Con respecto al planteamiento realizado al jefe de bodega sobre la necesidad de realizar seguimiento constante al estado del almacén, este compartió el argumento y se mostró presto a generar un sistema de registro en el que se tenga control de las entradas y salidas para identificar con más facilidad las fallas en la metodología propuesta.

4.3.3. Planteamiento de una reestructuración organizacional. Al encontrar e interpretar los diversos grados de madurez dentro de la empresa se identificó una problemática común: Problemas de comunicación en la cadena de mando. Al constatar los datos recolectados con la experiencia adquirida en este proceso y la opinión de gerencia, se infirió que este problema de comunicación se debe principalmente a una poca claridad en la estructura administrativa y las diversas funciones de los trabajadores (tanto en materia de gestión de proyectos como en sus labores generales), por ello se decidió que para trazar una ruta de trabajo dentro de la empresa es fundamental tener una definición clara en estos aspectos.

La metodología utilizada para esta propuesta de reestructuración organizacional tiene su base teórica en recolección de información ya previamente establecida por la empresa (y totalmente ajena al presente proyecto) por lo que la propuesta a presentar es un complemento a unos formatos y diagramas previamente establecidos por la gerencia pero que por motivos internos habían permanecido archivados por un largo tiempo. El objetivo de esta propuesta es complementar esos formatos y diagramas con la información recolectada y la interpretación adquirida sobre la actualidad de la empresa.

A continuación, se presenta el desarrollo de esta propuesta de reestructuración organizacional:

4.3.3.1. Cuestionario como instrumento de recolección de datos. A continuación, se presenta el formato definido para el cuestionario aplicado. Este formato consta de 7 preguntas enfocadas a definir las labores de los entrevistados y su percepción sobre la delimitación de áreas y funciones dentro de la empresa. De la pregunta 1 a la 3 consta de definiciones propias sobre sus tareas dentro de la empresa, de la pregunta 4 a la 6 consta de consideraciones sobre el funcionamiento de las funciones en la empresa y la pregunta 7 consta de una percepción a nivel generalizada y su afectación a las empresas.

CUESTIONARIO: DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
•	Fecha de realización: (/ /)
•	Nombre completo: _____
1.	Defina el nombre del cargo o los cargos que actualmente desempeña en la empresa _____ _____
2.	Defina a qué área pertenece dicho cargo dentro de la empresa _____ _____
3.	Defina la totalidad de las funciones que realiza actualmente en la empresa _____ _____ _____ _____ _____ _____
4.	¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente? () Desproporcionadas: Considero que son demasiadas funciones para un solo cargo. () Excesivas: Considero que realizo algunas funciones que no pertenecen a mi cargo. () Coherentes: Considero que son las funciones de las cuales me debo de encargar. () Pocas: Considero que puedo afrontar más funciones que las actuales.
5.	¿Considera que actualmente las áreas de trabajo dentro de la empresa están correctamente delimitadas? () Sí () No
6.	¿Considera que actualmente la distribución de funciones y responsabilidades dentro de la empresa están justamente delimitadas? () Sí () No
7.	¿Cómo considera usted que la delimitación de funciones y áreas de trabajo afectan a una empresa? () Positivamente () Negativamente

Figura 153. Cuestionario para la definición de funciones del trabajador.

La aplicación del cuestionario fue realizada a 9 trabajadores de los cuales 7 hicieron parte del proceso de entrevista descrita en el capítulo anterior y 2 más quienes representan el resto del equipo de trabajo en la ejecución de obras.

- *Datos recolectados y sus análisis.* Como se muestra a continuación:

No. representativo trabajador	1. Definición de cargo	2. Definición de área	3. Definición de funciones actuales en la empresa
1	Gerente	Administrativa	Gerencia, gerencia de proyectos, organización.
2	Coordinador logístico y operativo de obras y proyectos	Dirección administrativa	Revisión técnica en obras, soluciones logísticas en posicionamiento y distribución.
3	Abogado	Administrativa	Todas las acciones que requieren consultas jurídicas, archivo de documentación, organización de documentos.
4	Ingeniero Estructural	Diseño	Diseño de estructura en concreto y metálica, revisión de proyectos, Elaboración de presupuestos y cantidades de obra, revisión de pedidos de materiales, supervisión de obra.
5	Ingeniero supervisor de obra / ingeniero residente de obra	Administrativa y operativa	Administrar, supervisar y dirigir diferentes obras de construcción para uso civil de acuerdo a los programas y fechas estipuladas y en cumplimiento de las normas de construcción vigente.
6	Auxiliar administrativo	Administrativa y operativa	Realizar cotizaciones y compras de materiales, verificar y revisar inventarios de consumibles, Compra y administración de elementos de protección EPPS, Control de inventarios de herramientas y control de entrega.
7	Asistente administrativo	Administrativa	Manejo de documentos, manejo de ingresos y egresos, manejo de bancos y transferencias, pago de planillas de seguridad social, programación y organización de pago de nóminas, manejo y control contable de obras.
8	Ingeniero residente de obra	Operativa	Programación de actividades de obra, seguimiento y control de obra, solicitud de requerimiento de obra, coordinación de actividades civiles y metálicas, cortes de obra ejecutadas.
9	Ingeniero residente de obra	Administrativa	Coordinación de actividades de manejo de personal, cantidades de obra, coordinación de maquinaria, reportes diarios, manejo de planos.

Figura 154. Tabulación de resultados del cuestionario de funciones (I).

En función de los resultados y apoyados en la experiencia se entiende lo siguiente: Los trabajadores reconocen 4 áreas: Administrativa, dirección administrativa, Diseño y Operativa, al mostrarse de una manera global el área administrativa en las respuestas nos hace entender que no hay un organigrama definido y que en realidad no todos saben a qué área como tal rinden cuentas.

Tabla 40. Tabulación de resultados del cuestionario de funciones (II).

No. representativo trabajador	4. ¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente?	5. ¿Las áreas actuales están correctamente delimitadas?	6. ¿Distribución de funciones y responsabilidades justas actualmente?	7. ¿Cómo considera que la delimitación de funciones y áreas afectan a una empresa?
1	Desproporcionada	No	No	Positivamente
2	Coherente	No	No	Positivamente
3	Coherente	No	No	Positivamente
4	Coherente	No	No	Negativamente
5	Coherente	No	No	Positivamente
6	No responde	No	No	Positivamente
7	Coherente	No	No	Positivamente
8	Coherente	No	No	Negativamente
9	Coherente	Sí	No	Positivamente

En función de los resultados el cargo más alto (Gerente) es quién considera que las funciones que realiza actualmente son desproporcionadas, esto se justifica en el que al no haber canales de comunicación claros ni líneas de trabajo correctamente definidas, en última instancia él es el que termina encargándose de tareas que no le corresponden. El 89% de los involucrados consideran que actualmente las áreas dentro de la empresa no están correctamente delimitadas. El 100% considera que las funciones y responsabilidades no están justamente distribuidas, esto no necesariamente implica que se sientan inconformes con su cargo (ya que el 78% considera que sus funciones son coherentes) sino que hay un gran margen de mejora para lograr una reestructuración. De igual forma el 78% de los involucrados consideran que hay un impacto

positivo en tener las funciones y áreas correctamente delimitadas dentro de una institución, esto permite tener una visión positiva sobre la presente propuesta.

- *Definición de un organigrama actual, sus áreas y cargos.* El siguiente organigrama y sus áreas y cargos se han definido teniendo en cuenta los datos recopilados en los puntos anteriores, los documentos obtenidos por parte de gerencia y las recomendaciones dadas por ellos. Como resultado de esa interpolación de datos se presenta el organigrama actual de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S.

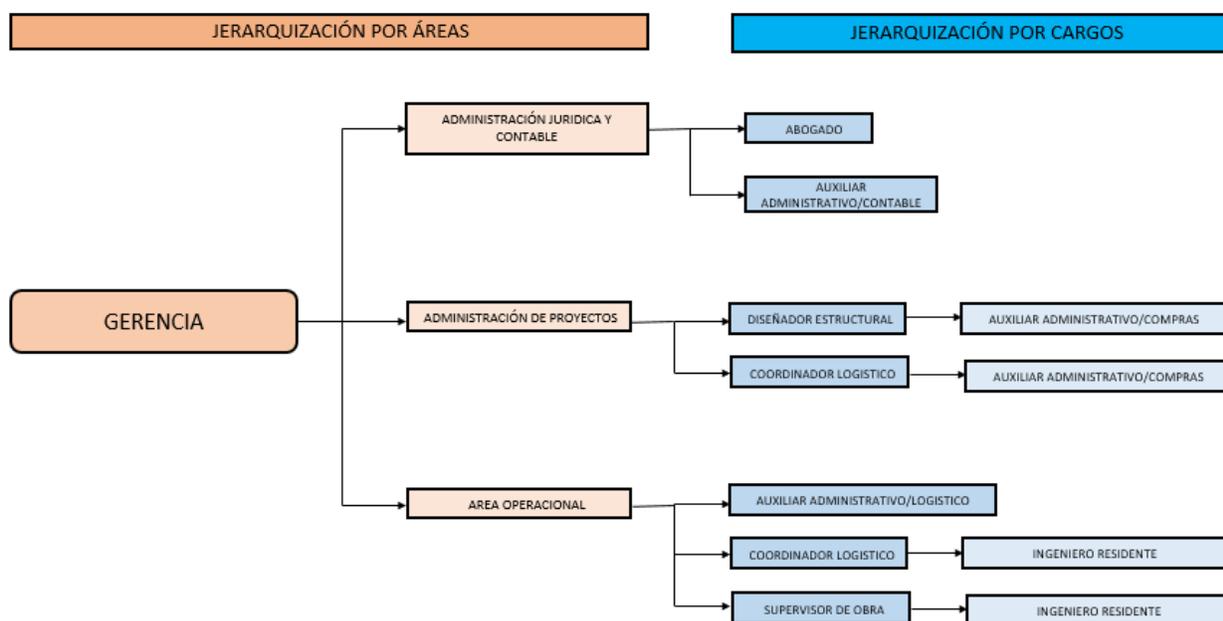


Figura 155. Definición del organigrama actual.

- *Definición de las áreas actuales.* Mediante la jerarquización por áreas se pueden describir las siguientes cuatro ramas de trabajo en la entidad.

A. Gerencia: Se encarga de velar y garantizar el funcionamiento de las tres ramas restantes en todos sus espectros. Actualmente está conformada únicamente por el gerente general; se debe de dar una anotación y es que debido a la jerarquización actual y al modelo de funcionamiento el gerente está involucrado en prácticamente todas las decisiones (de alto

y de bajo impacto) y esto genera una desproporcionalidad en sus tareas diarias (Prácticamente él lleva el día a día de la empresa en todas sus decisiones).

- B. Administración jurídica y contable: Esta área se encarga de la documentación legal necesaria para el funcionamiento de los proyectos, de igual forma de los pagos internos y externos junto con el manejo contable empresarial. Lidia con la contratación de la nómina, los permisos requeridos y toda documentación y tarea encargada por gerencia para el desarrollo administrativo de los proyectos. Vela por la el funcionamiento administrativo y legal de la empresa. Actualmente cuenta con 2 cargos involucrados: 1 abogado y un auxiliar administrativo contable.
- C. Administración de proyectos: Está área se encarga de ser el enlace entre la planeación de un proyecto y su ruta de ejecución, es decir, se encarga del diseño de planos y cronogramas, de la realización de presupuesto, de la logística general, de la asignación de trabajadores, de la compra de materiales, equipos y herramientas, de la coordinación de soluciones y alternativas, entre otros. Actualmente cuenta con 3 cargos involucrados: Diseñador estructural, coordinador logístico y un auxiliar administrativo.
- D. Área operacional: Está área se encarga de velar por la correcta ejecución de los proyectos. La supervisión ingenieril es el centro del área operacional interna y esto se ve reflejada en sus funciones: Velar por el correcto desarrollo de las obras, garantizar el flujo de equipo, materiales y herramientas y su correcto uso, realizar replanteo de planos, replanteo y verificaciones de cantidades de obra in situ, y la reprogramación y cumplimiento del cronograma y sus actividades. Actualmente cuenta con 4 cargos involucrados: Coordinador logístico, Supervisor de obra, ingeniero residente y auxiliar administrativo.

Se resalta la existencia de dos cargos que se involucran tanto en la administración de proyectos como en el área operacional, estos son: Coordinador logístico y el auxiliar administrativo. De igual forma el gerente se ve involucrado en todas las áreas y en actividades dentro de cada área (No solo supervisándolas y corroborándolas sino que muchas veces ejecutándolas el mismo por dificultades que se presentan, principalmente de comunicación).

- *Definición de los cargos actuales y sus funciones.* A continuación, se describirán las funciones que cumple cada cargo en la actual organización empresarial.

A. Gerente:

- Supervisión y acompañamiento de todos los frentes de trabajo.
- Gestión de proyectos y presupuestos.
- Planeación de proyectos y presupuestos.
- Organización de las rutas de trabajo y de los equipos de trabajo involucradas en cada ruta de trabajo.
- Supervisión de procesos en obra.
- Supervisión de procesos en taller.

B. Abogado:

- Ejecutar y hacer seguimiento a todas las acciones jurídicas que sean necesidad de la institución. (contratos, pólizas, cláusulas, etc.)
- Realizar y actualizar el archivo respectivo de documentación necesaria para el funcionamiento administrativo de la empresa y de cada proyecto en particular.
- Organización de documentos.

C. Auxiliar administrativo contable:

- Manejo de documentación empresarial.

- Manejo de ingresos y egresos de la institución
- Manejo de transferencias bancarias y estados de cuenta.
- Realización de pagos de seguridad social.
- Programación y organización de pagos de nóminas.
- Manejo y control contable de obras.

D. Diseñador Estructural

- Elaboración de diseños de estructuras metálicas y estructuras en concreto, sus respectivos planos y sus especificaciones técnicas.
- Elaboración de cantidades de obra y presupuestos.
- Revisión y supervisión de cortes de obra remitidos por cada ingeniero residente.
- Supervisión en taller del desarrollo de las obras en ejecución.
- Revisión de materiales (pedidos y a pedir).

E. Coordinador Logístico:

- Revisión técnica de obras en ejecución.
- Solución logística de distribución de equipos, herramientas y mano de obra.
- Solución logística de problemáticas en obra.
- Acompañamiento a los ingenieros.

F. Auxiliar administrativo:

- Realización de cotizaciones y compras de materiales.
- Revisión y verificación de inventarios de consumibles en almacén.
- Control a inventarios de herramientas y equipos y su respectivo control de entrega.
- Compras, control y entrega de los elementos de protección personal EPP'S.
- Control de solicitud de materiales para cada obra y su respectivo despacho.

- Envío de documentación necesaria a las diferentes obras.
- Planeación logística de las diversas rutas de trabajo de los camiones de despacho.
- Supervisión de taller.

G. Supervisor de obra:

- Supervisión de las diferentes obras asignadas, sus rutas de trabajo y su seguridad.
- Velar por las necesidades presentadas por el ingeniero residente y los trabajadores de los distintos frentes de trabajo.
- Acompañar el cumplimiento de las normas técnicas de construcción vigentes.
- Acompañar la ejecución de las diferentes obras.
- Supervisar los cortes de obra presentados y velar por la buena administración de los recursos de la empresa.
- Velar por el cumplimiento del cronograma estipulado.
- Resolver inquietudes presentadas en la ejecución de actividades.

H. Residente de obra:

- Programación de actividades en obra.
- Seguimiento y control de obra.
- Seguimiento de herramientas, equipos y mano de obra.
- Coordinación de maquinaria.
- Manejo de personal.
- Solicitud de necesidades en el desarrollo de las obras.
- Desarrollo de planos y replanteos necesarios.
- Coordinación de actividades y tiempos taller-obra.
- Realización de cortes de obra ejecutados.

- Realización de reportes diarios.
- *Definición de los cargos actuales y sus funciones.* El siguiente organigrama y sus respectivas áreas y cargos se presentan como resultado de una optimización del modelo actual de funcionamiento de la empresa en estudio. Esta optimización se realizó pensando en la mejora de dos puntos fundamentales: La cadena de mando y el flujo de información dentro de la empresa. La reubicación de áreas y cargos y de igual forma la inclusión de nuevos elementos dentro del organigrama se realizó con el objetivo principal de marcar unas bases sólidas en los procesos que la empresa decida implementar a futuro en búsqueda de mejorar sus índices de madurez, en estandarizar sus procesos y en tener una correcta retroalimentación en su gestión interna de proyectos.

- Definición del organigrama propuesto. Tal como se muestra a continuación.

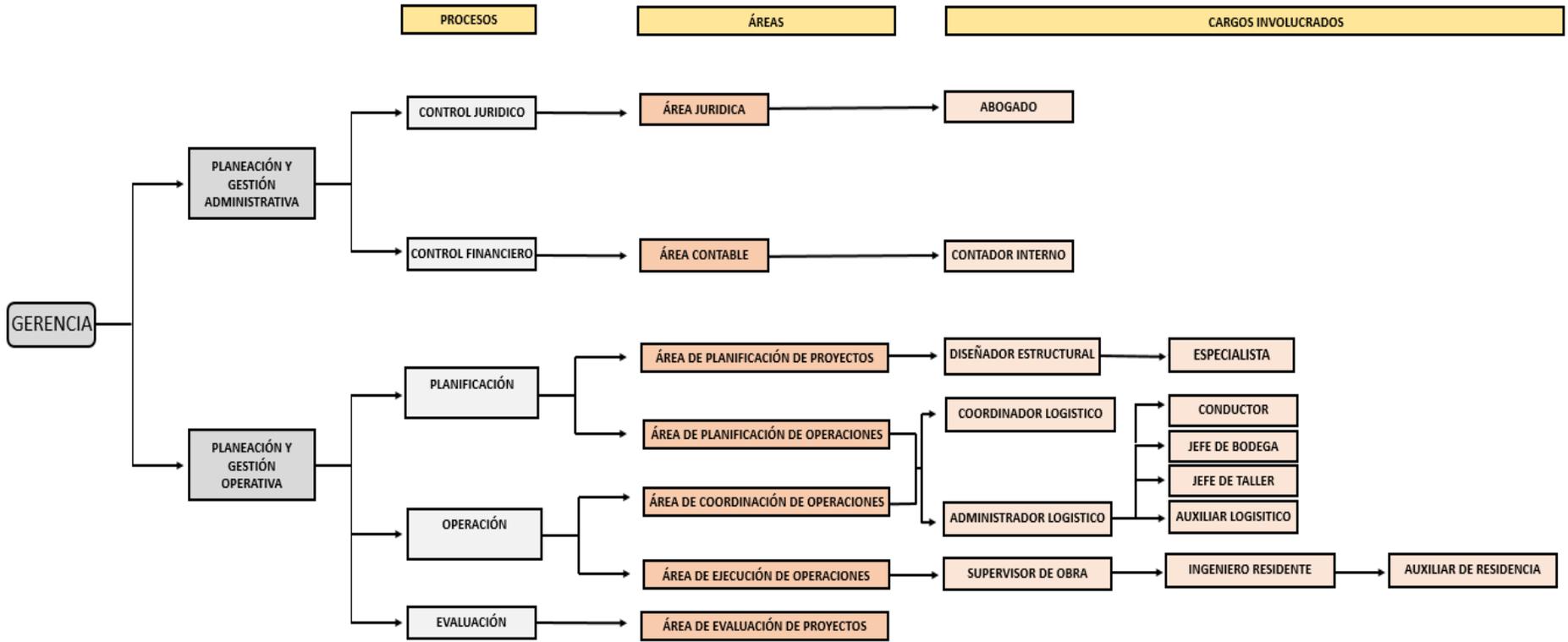


Figura 156. Organigrama propuesto.

El organigrama presenta una división entre el trabajo netamente administrativo y el trabajo administrativo-operacional, esto principalmente busca facilitar a la gerencia la identificación de las rutas de trabajo y los responsables directos de cada proceso de desarrollo interno, de igual forma ayuda a esclarecer a los responsables a qué área y proceso pertenecen dentro de la función empresarial. Los procesos se dividieron en 4 ítems: control, planeación, operación (ejecución) y evaluación, esto se hizo de esta manera para generar un proceso de trabajo específico que sea más sencillo de documentar y de acompañar por parte de gerencia. El proceso de lectura del organigrama va de izquierda a derecha y en el caso de las diferentes áreas los cargos que están hacia la izquierda representan un liderazgo superior mientras que los cargos que se van desarrollando hacia la derecha (en cadena) son cargos que representan subordinación a este cargo superior.

- *Definición de las áreas propuestas.* Tal como se muestra a continuación.
 - A. Área jurídica: Esta área se encarga exclusivamente del manejo legal administrativo de la institución y del manejo legal administrativo de cada proyecto en ejecución. Vela por la legalidad de cada acción y decisión a tomar dentro de CMI S.A.S.
 - B. Área contable: Esta área se encarga del manejo administrativo contable de la empresa. Se relaciona con el flujo de caja, la realización y verificación de pagos, el seguimiento a los estados de cuenta, el seguimiento al pago de cortes de obra, entre otros.
 - C. Área de planeación de proyectos: Esta área se encarga de la planeación de proyectos en sus estándares constructivos: diseños, planos, cantidades de obras, cronogramas de obra y especificaciones. De igual forma se encarga de interconectar todas las necesidades del proyecto (civiles, eléctricas, hidráulicas, etc.).

- D. Área de planificación de operaciones: Esta área se encarga de la identificación de necesidades en los proyectos a ejecutar: compras necesarias, mano de obra necesaria, rutas de trabajo, necesidades primordiales a cumplir, materiales, equipos, herramientas, maquinarias etc. Busca dejar todo listo para evitar que al momento de coordinar y ejecutar operaciones haya retrasos por falta de planeación.
- E. Área de coordinación de operaciones: Esta área se encarga de velar por los tiempos y recomendaciones dadas por gerencia y remitidas desde la ejecución de operaciones: rutas y tiempos de entrega, fabricación en taller, programación de maquinaria especial, reubicación de mano de obra y herramientas, inventarios y despachos de material consumible. Busca atender las necesidades presentadas por los supervisores y residentes de obra y a su vez realizar un seguimiento desde lo interno a lo externo (acompañamiento constante).
- F. Área de ejecución de operaciones: Esta área se encarga del acompañamiento en campo de los proyectos en ejecución. Busca garantizar el correcto desarrollo del cronograma y la correcta aplicación de las especificaciones dadas desde la planeación de proyectos. Vela por el correcto uso de los recursos dados por la empresa (recurso humano, herramientas, equipos, materiales, tiempo, etc.). Es la representación in situ de la empresa.
- G. Área de evaluación de proyectos: Esta área se encarga del acompañamiento en la evaluación de los proyectos ejecutados con la finalidad de alimentar un proceso de mejora continua. En virtud de continuar la ruta de trabajo propuesta en este proyecto y a las ventajas que ello conllevaría, se insta a las partes involucradas (Universidad-empresa) a participar en una primera fase académica de dicha área de evaluación de proyectos,

estableciendo convenios (tipo consultoría) de mutuo apoyo, que promuevan al fortalecimiento de la investigación y al desarrollo de la industria.

- *Definición de los cargos propuestos.* Para el desarrollo del presente punto haremos uso de un formato propuesto desde gerencia para agrupar las responsabilidades de los trabajadores frente a sus cargos.

		MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
		NOMBRE	
		CARGO	
		AREA	
		JEFE INMEDIATO	
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCION			
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO			

Figura 157. Formato propuesto de las funciones del trabajador.

A continuación, se presenta la definición de cargos y sus responsabilidades:

		MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
		NOMBRE	
		CARGO	Abogado
		ÁREA	Jurídica
		JEFE INMEDIATO	Gerente
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN			
1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y estado el espacio y los implementos de trabajo suministrados. 4. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 5. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual.			
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO			

Figura 158. Definición de funciones para el cargo de abogado.

	MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE	
	CARGO	Contador interno
	ÁREA	Contable
	JEFE INMEDIATO	Gerente, auxiliar de gerencia
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y estado el espacio y los implementos de trabajo suministrados. 4. Mantener en correcto orden las instalaciones administrativas de la empresa. 5. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 6. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 		
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Llevar el seguimiento, control y ejecución de la contabilidad interna de la empresa. 2. Realizar la organización y archivo de facturas, documentación de pagos y documentación de cobros. 3. Realizar el seguimiento y resumen de Ingresos y egresos. 4. Realizar pagos y desembolsos electrónicos según sea requerido. 5. Manejo de los documentos bancarios de la empresa. 6. Manejo de las cuentas bancarias de la empresa. 7. Organización y realización de contratos laborales: Documentación formal, seguros, pólizas, etc. (En conjunto con el diseñador estructural y el jefe de taller). 8. Realizar la programación y organización de pago de nóminas y beneficios laborales. 9. Realizar el seguimiento y control al manejo contable de obras. 10. Realizar informes prácticos sobre el manejo contable de las diferentes obras. 11. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. 		

Figura 159. Definición de funciones para el cargo de contador interno.

	MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE	
	CARGO	Diseñador estructural
	ÁREA	Planificación de proyectos
	JEFE INMEDIATO	Gerente
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y estado el espacio y los implementos de trabajo suministrados. 4. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 5. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 		
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de proyectos de ingeniería: Diseños, planos y especificaciones de estructuras (metálicas y/o en concreto). 2. Elaboración de presupuestos y cantidades de obra. 3. Revisión, supervisión y control semanal de cortes de obra remitidos por los ingenieros residentes. 4. Revisión de pedidos de materiales. 5. Realización de pedidos de materiales netamente para construcción civil: cemento y agregados. 6. Supervisión de la construcción y ensamblaje en taller de elementos necesarios para obras en ejecución. 7. Acompañamiento en soluciones prácticas y seguras a problemáticas presentadas en obra. 8. Participación en la elaboración de contratos en conjunto con el contador interno y el jefe de taller. 9. Realizar informes prácticos sobre pedido de materiales y revisión de cortes de obra. 10. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. 		

Figura 160. Definición de funciones para el cargo de diseñador estructural.

	MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE	
	CARGO	Especialista
	ÁREA	Planificación de proyectos
	JEFE INMEDIATO	Gerente
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Garantizar el cumplimiento de los tiempos pactados. 4. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 		
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de diseños, planos y especificaciones según sea requerido. 2. Elaboración y revisión de presupuestos y cantidades de obra. 3. Desarrollo de las instalaciones pertinentes. 4. Garantizar el cumplimiento de normativas de seguridad y laborales por parte de sus trabajadores. 5. Comunicar constantemente sobre los avances realizados. 		

Figura 161. Definición de funciones para el cargo de especialista.

MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE
	CARGO
	ÁREA
	JEFE INMEDIATO
Coordinador Logístico Planificación de operaciones/coordinación de operaciones Gerente	
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y estado el espacio y los implementos de trabajo suministrados. 4. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 5. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 	
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO	
<p><i>En el área de planificación de operaciones:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Generar soluciones a las problemáticas presentadas en los diversos proyectos en materia de equipos, materiales, herramientas, mano de obra y maquinaria. 2. Planificar los tiempos de trabajo extra necesarios para el cumplimiento de los objetivos de los diversos proyectos. 3. Planificar las necesidades a cumplir en materia de permisos y documentos para laborar. 4. Planificar los requerimientos de calidad necesarios para inicios y entregas de obras (Ensayos) 5. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. <p><i>En el área de coordinación de operaciones:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programación de contratación de maquinarias especializadas. 2. Acompañamiento en la revisión técnica de obras y sus avances. 3. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. 	

Figura 162. Definición de funciones para el cargo de coordinador logístico.

	MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE	
	CARGO	Administrador logístico
	ÁREA	Planificación de operaciones/coordinación de oper.
	JEFE INMEDIATO	Gerente, Auxiliar de gerencia
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y estado el espacio y los implementos de trabajo suministrados. 4. Mantener en correcto orden las instalaciones administrativas de la empresa. 5. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 6. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 		
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO		
<p>- <i>En el área de planificación de operaciones:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realización de cotizaciones y compras de materiales generados desde la planificación de proyectos y gerencia. 2. Planeación y consulta de tiempos y lugares de entrega con los proveedores (en taller o en obra según la programación lo requiera). 3. Realización y actualización de la base de datos de proveedores, materiales y precios. 4. Supervisión de estado de certificación de trabajo en alturas de cada trabajador y su respectiva gestión. 5. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. <p>- <i>En el área de coordinación de operaciones:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión, verificación y actualización de inventario de herramientas, materiales y equipos y sus compras necesarias. 2. Revisión, verificación y actualización del estado y cantidad de equipos y herramientas y sus compras necesarias. 3. Recepción, control y despacho de pedidos de materiales, herramientas y equipos de cada proyecto en ejecución (Incluido taller) 4. Control y registro de entrega de materiales, herramientas y equipos. 5. Realización de informes actualizados sobre cantidad de materiales despachados a cada obra y cantidad de equipos alquilados. 6. Actualización constante de ubicación (y sus respectivas cantidades) de mano de obra, herramientas y equipos. 7. Compra, control y entrega de EPP'S. 8. Supervisión y planeación de la logística de las rutas diarias de los camiones de despacho. 9. Revisión, supervisión y realización de la bitácora de entregas. 10. Acompañamiento constante a las necesidades de los diversos proyectos. 11. Revisión y supervisión de la bitácora de bodega. 12. Supervisión al orden de bodega. 13. Revisión y supervisión de la bitácora de taller. 14. Supervisión al trabajo y orden del taller. 15. Revisión y supervisión de la bitácora de transporte. 16. Envío de documentación necesaria a las diversas obras. 17. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. 		

Figura 163. Definición de funciones para el cargo de administrador logístico.

	MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE	
	CARGO	Conductor
	ÁREA	Coordinación de operaciones
	JEFE INMEDIATO	Administrador logístico
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y aseo de los vehículos de trabajo. 4. Verificar el estado diario de los vehículos de los trabajos y comunicar sus necesidades. 5. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 6. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 		
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualización diaria de la bitácora de transporte. 2. Cumplimiento de las rutas de transporte asignadas. 3. Recoger, reubicar y transportar los elementos indicados por los superiores. 4. Supervisar el proceso de carga o descarga verificando el tipo y cantidad de elemento manipulado. 5. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. 		

Figura 164. Definición de funciones para el cargo de conductor.

	MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE	
	CARGO	Jefe de bodega
	ÁREA	Coordinación de operaciones
	JEFE INMEDIATO	Administrador logístico
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y estado el espacio y los implementos de trabajo suministrados. 4. Mantener en correcto orden las instalaciones administrativas de la empresa y la bodega asignada. 5. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 6. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 		
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualización diaria de la bitácora de bodega. 2. Realización de inventarios. 3. Verificación del estado y cantidad de las herramientas y equipos entregados por parte de los trabajadores a la empresa. 4. Brindar apoyo en el control, carga, descarga y despacho de material. 5. Garantizar la organización y el aseo constante de la bodega. 6. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. 		

Figura 165. Definición de funciones para el cargo de jefe de bodega.

MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE
	CARGO
	ÁREA
	JEFE INMEDIATO
	Jefe de taller
	Coordinación de operaciones
	Administrador logístico/Auxiliar de gerencia
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y estado el espacio y los implementos de trabajo suministrados. 4. Mantener en correcto orden las instalaciones administrativas de la empresa 5. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 6. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 	
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualización diaria de la bitácora de taller 2. Supervisión y verificación del personal: realizar un sondeo diario (al inicio y al final del día) para conocer donde esta cada trabajadora. Realizar informes si es necesario. 3. Supervisión y verificación del personal del taller: su asistencia y actividades en ejecución. 4. Apoyo en la elaboración de memorandos. 5. Apoyo en la elaboración de contratos laborales y realización de todas las solemnidades necesarias. 6. Supervisión en los procesos de exámenes de ingreso y egreso. 7. Supervisión y verificación en las solicitudes de incapacidad. 8. Supervisión y manejo en la solicitud de permisos de largo alcance. 9. Sistema de gestión. 10. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. 	

Figura 166. Definición de funciones para el cargo de jefe de taller.

	MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE	
	CARGO	Auxiliar logístico
	ÁREA	Coordinación de operaciones
	JEFE INMEDIATO	Administrador logístico
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y estado el espacio y los implementos de trabajo suministrados. 4. Mantener en correcto orden las instalaciones administrativas de la empresa 5. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 6. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 		
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Brindar apoyo en la revisión, verificación y actualización de inventario de herramientas, materiales y equipos y sus compras necesarias. 2. Brindar apoyo en la revisión, verificación y actualización del estado y cantidad de equipos y herramientas y sus compras necesarias. 3. Brindar apoyo en la recepción, control y despacho de pedidos de materiales, herramientas y equipos de cada proyecto en ejecución (Incluido taller) 4. Brindar apoyo en el control y registro de entrega de materiales, herramientas y equipos. 5. Brindar apoyo en la realización de informes actualizados sobre cantidad de materiales despachados a cada obra y cantidad de equipos alquilados. 6. Brindar apoyo en la actualización constante de ubicación (y sus respectivas cantidades) de mano de obra, herramientas y equipos. 7. Brindar apoyo en la supervisión y planeación de la logística de las rutas diarias de los camiones de despacho. 8. Realización de la bitácora de entregas. 9. Brindar apoyo en la revisión y supervisión de la bitácora de bodega. 10. Brindar apoyo en la revisión y supervisión de la bitácora de taller. 11. Revisión y supervisión de la bitácora de transporte. 12. Brindar apoyo en el envío de documentación necesaria a las diversas obras. 13. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. 		

Figura 167. Definición de funciones para el cargo de auxiliar logístico.

	MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE	
	CARGO	Supervisor de obra
	ÁREA	Ejecución de operaciones
	JEFE INMEDIATO	Gerente
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y estado el espacio y los implementos de trabajo suministrados. 4. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 5. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 		
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyo constante y eficaz a las diversas obras asignadas. 2. Supervisión y acompañamiento a las decisiones y soluciones tomadas por los diversos residentes o auxiliares de residencia. 3. Brindar atención y solución a las necesidades e inquietudes presentadas por los ingenieros residentes o auxiliares de residencia. 4. Velar por el cumplimiento de los horarios, tiempos de trabajo, normativas de seguridad, entre otros. 5. Acompañamiento en las cotizaciones y averiguaciones necesarias que vayan requiriendo los diversos proyectos. 6. Supervisión de los cortes de obra presentados por los ingenieros residentes o auxiliares de residencia. 7. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. 		

Figura 168. Definición de funciones para el cargo de supervisor de obra.

MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE
	CARGO
	ÁREA
	JEFE INMEDIATO
	Residente de obra
	Ejecución de operaciones
	Gerente/Supervisor de obra
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y estado el espacio y los implementos de trabajo suministrados. 4. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 5. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 	
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realización de la bitácora de obra. 2. Programación y supervisión de actividades de obra diarias. 3. Realizar un seguimiento y control del cronograma, los tiempos establecidos y los recursos. 4. Planear, coordinar y solicitar materiales, herramientas, equipos, maquinarias y mano de obra según vaya siendo requerido. 5. Controlar el correcto uso de los materiales, herramientas, equipos y maquinarias por parte de los equipos de trabajo. 6. Prever necesidades y plantear soluciones o posibles soluciones. 7. Supervisar el desempeño del personal y llevar el manejo correspondiente para garantizar el trabajo eficaz y efectivo. 8. Desarrollar planos y replanteos necesarios según sea requerido por la obra. 9. Informar, coordinar y acompañar las actividades necesarias en taller que afecten directamente la obra en ejecución. 10. Realizar y verificar los cortes de obra ejecutados velando por el correcto manejo de los recursos de la empresa. 11. Realizar reportes diarios de lo ejecutado en obra. 12. Realizar informes sobre el avance y el cumplimiento de objetivos en cada obra. 13. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. 	

Figura 169. Definición de funciones para el cargo de residente de obra.

	MANUAL DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
	NOMBRE	
	CARGO	Auxiliar de residencia
	ÁREA	Ejecución de operaciones
	JEFE INMEDIATO	Supervisor de obra/Ingeniero residente
FUNCIONES GENERALES FRENTE A LA INSTITUCIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por el buen nombre de la empresa dentro y fuera de sus espacios laborales. 2. Garantizar el buen comportamiento y el cumplimiento de las normas básicas de respeto entre trabajadores. 3. Mantener en buen orden y estado el espacio y los implementos de trabajo suministrados. 4. Acatar las órdenes y sugerencias dadas por superiores. 5. Cumplir a cabalidad con las funciones especificadas en el presente manual. 		
FUNCIONES ESPECIFICAS DEL CARGO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyo en la realización de la bitácora de obra. 2. Apoyo en la programación y supervisión de actividades de obra diarias. 3. Apoyo en la realización del seguimiento y control del cronograma, los tiempos establecidos y los recursos. 4. Apoyo en la planeación, coordinación y solicitud de materiales, herramientas, equipos, maquinarias y mano de obra según vaya siendo requerido. 5. Apoyo en el control del correcto uso de los materiales, herramientas, equipos y maquinarias por parte de los equipos de trabajo. 7. Apoyo en la Supervisión del desempeño del personal. 8. Apoyo en el desarrollo de planos y replanteos necesarios según sea requerido por la obra. 10. Apoyo en la realización de cortes de obra ejecutados. 11. Apoyo en la realización de reportes diarios de lo ejecutado en obra. 12. Comunicar a sus superiores de las dificultades presentadas, las soluciones propuestas y la ejecución de acciones. 		

Figura 170. Definición de funciones para el cargo de auxiliar de residencia.

4.3.4. Planteamiento de la necesidad de un área de evaluación de proyectos como futura oficina de dirección de proyectos (PMO) y sus alcances. Para la evaluación de proyectos se propone la conformación de un área encargada y que en un futuro esta área sea proyectada como una oficina de dirección de proyectos (PMO). Esta área se conformará por los practicantes y tesis proyectados desde el semillero de investigación GITOC interesados en participar en la gestión de proyectos. Esta área de dirección de proyectos se define en una primera instancia como una ruta hacia la conformación de una PMO de apoyo. A continuación, se definen los posibles alcances que esta área debe de suplir:

- A. Mediante el estudio y la realización de proyectos de grado realizara una recopilación de información y lecciones aprendidas que sirvan para transferir conocimiento y lograr mejoras en el proceso interno de gestión de proyectos.
- B. Definirá y suministrará plantillas que unifiquen los criterios de almacenamiento de información para optimizar su uso y su acceso.
- C. Generará capacitaciones en los principales temas de interés: Lean Construction y Gestión de proyectos.
- D. Ayudará a definir y optimizar los procesos de gestión y los grupos de procesos en búsqueda de la mejora constante en los grados de madurez empresarial de la institución.
- E. Ayudará a definir metodologías para las buenas prácticas y los estándares de medición de los proyectos.
- F. Monitoreara el proceso de aprendizaje empresarial en el cumplimiento de los estándares que se puedan ir instituyendo.

4.3.5. Planteamiento de una estructura organizacional en la gestión de proyectos con base en las recomendaciones del PMBOK. Se plantea una estructura orientada a proyectos con la finalidad de lograr integrar todas las áreas de trabajo y respetar el orden de los procesos garantizando una cadena de mando sin afectar las funciones generales de cada trabajador, es decir, la estructura organizacional en la gestión de proyectos no ataca el organigrama propuesto, sino que lo complementa asignando una supervisión especial de cada área involucrada en los proyectos según el proyecto en desarrollo.

La estructura propuesta para la logística de proyectos fue tomada de acuerdo a los lineamientos y recomendaciones planteadas por el PMBOK.

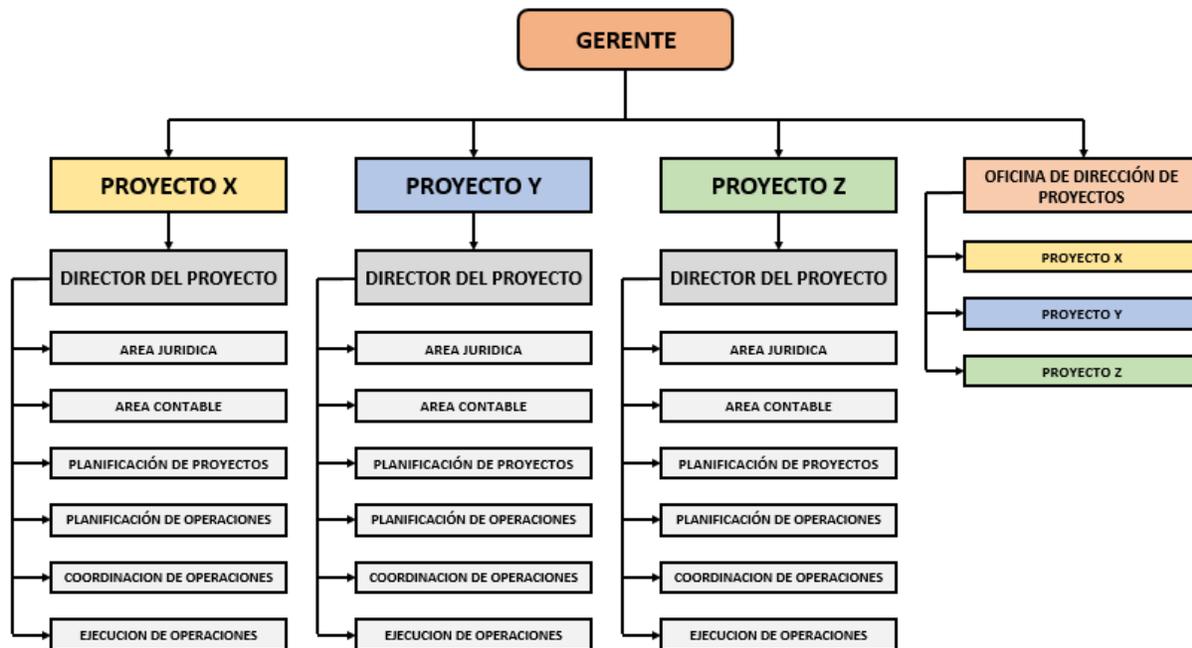


Figura 171. Estructura organizacional en la gestión de proyectos.

5. Aportes

Al grupo de investigación GITOC:

Se genero un punto base de trabajo interinstitucional entre la Universidad Francisco de Paula Santander y la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S mediante el cual se puede desarrollar una ruta de trabajo a largo plazo que permita desarrollar proyectos de grado que retroalimenten tanto al semillero como a la empresa.

Se rescató e implementó una metodología para la caracterización de los factores de afectación, de la cual no se tienen registro en el grupo de investigación ni en estudios relacionadas al Área Metropolitana de Cúcuta, por lo cual, este trabajo puede brindar una directriz para futuros proyectos en el que se desee implementar.

Se genero una capacitación virtual al semillero de investigación SITOC (Pertenece al grupo de investigación GITOC) con nombre “Metodología para la medición del grado de madurez para la administración de proyectos de construcción con base al Project Management Institute (PMI)” la cual se orientó el día 9 de mayo del año 2020 y consistió en la explicación de la metodología aplicada, las experiencias vividas al desarrollo de este proyecto y el conocimiento específico aprendido.

A la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S:

Con base en la información recolectada en este proyecto se generó un manual de funciones administrativas que sintetiza lo más importante con respecto a la reestructuración organizacional y lleva por nombre “Manual de funciones administrativas de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S”.

Además, se desarrolló un breve instructivo del proceso de medición de la productividad a partir de la herramienta carta de balance, con el fin de que sirva como una orientación a la

empresa en caso de que esta decida implementar las mediciones periódicas a la productividad que fueron propuestas en este trabajo.

Ambos aportes, aunque no son contemplados en el alcance de esta investigación, se desarrollaron como productos que buscan mostrar a la empresa los resultados de generar espacios de investigación.

Al proceso investigativo:

Con base al conocimiento específico aprendido en el desarrollo del presente proyecto se generó una guía aplicativa para todos aquellos que deseen realizar investigaciones sobre Modelos de madurez en las empresas. Este es un documento que tiene por nombre “Guía para el cálculo de los grados de madurez en la gestión de proyectos de una institución”, y busca sintetizar de forma práctica la aplicación del instrumento de recolección de información utilizado para este proyecto y el procesamiento de la información. De igual forma cuenta con una programación en una hoja de cálculo que tiene por nombre: “Programación de los grados de madurez”, y que permite procesar la información de hasta 20 participantes, facilitando la interpretación numérica y gráfica necesaria para correlacionar los grados de madurez.

Los aportes obtenidos se comparten con el grupo de investigación Gitoc de la Universidad Francisco de Paula Santander, con el fin de fortalecer el proceso investigativo.

6. Conclusiones

El reconocimiento de los errores es el primer paso en el camino de la mejora. La competencia en el mercado actual obliga a que cada vez más empresas emprendan procesos de reestructuración u optimización con tal de brindar mayores estándares de calidad y confianza a sus clientes. En el caso del sector constructivo de Norte de Santander, cada vez son más las empresas constructoras interesadas en resaltar en calidad respecto a su competencia, por ello, términos como construcción sostenible o lean construction son cada vez más escuchados.

Dentro de estos procesos de mejora existe un punto de partida en común para todas las empresas, y es el reconocer sus fortalezas y debilidades para identificar en que punto debe concentrar esfuerzos. Se trata de llevar a cabo una tarea de revisión propia por parte de cada una de las empresas, identificando los focos de pérdidas y sus posibles causas.

El desarrollo de este proyecto ha sido centrado en el proceso de diagnóstico de las condiciones actuales de la empresa constructora CMI S.A.S. Dicho diagnóstico fue enfocado en el estudio tanto de procesos operativos como de procesos productivos, identificando sus falencias, las posibles relaciones entre ambas áreas, al igual que las causas y responsabilidades.

Como primer planteamiento se ejecutó el diagnóstico operativo, mediante la observación de una muestra de actividades que representasen las jornadas laborales usuales de los trabajadores en el taller de la empresa constructora.

Este diagnóstico operativo estuvo compuesto en este estudio por metodologías como la carta de balance y la caracterización de factores de afectación, ambos ampliamente estudiados y reconocidos por brindar resultados que permitan obtener una visión detallada de la inversión del trabajo de las cuadrillas y el cómo las condiciones presentes en el entorno de trabajo afectan o benefician a la productividad.

Para el análisis de la productividad fue empleada la herramienta carta de balance, la cual logró establecer casos en los que se pueden implementar medidas de mejora. Esta herramienta reveló que, en las actividades medidas, el porcentaje más alto para las tareas productivas fue de 41% y corresponde al armado de cerchas semielípticas, dicho indicador no es un resultado favorable debido a que no llega a superar siquiera el 50% del tiempo de trabajo.

Se identificó una media de porcentaje de actividades contributivas del 35%, el cual corresponde a esas actividades que no generan un valor, pero sí son requeridas en el proceso. En algunas fuentes de referencia puede verse que los altos porcentajes de labores no contributivas suelen deberse a sobreprocesos o actividades de corrección, sin embargo, este no fue el caso dado que más de la mitad de los tiempos no contributivos medidos correspondían a labores de rectificación de medidas (necesarias para garantizar la calidad del producto), con lo cual se establece dicho tiempo como una cifra normal dentro de la actividad medida, la cual no resulta conveniente provocar su disminución.

Por otra parte, el análisis de la productividad en los tiempos de trabajo arrojó resultado que deben servir de alerta a los encargados de la supervisión. En el caso del armado de cerchas angulares el tiempo de las labores productivas fue menor que el tiempo destinado a labores no contributivas, lo cual indica que fue mayor el tiempo perdido de trabajo que el tiempo en que se generó valor a la actividad realizada. Dentro de las principales razones de los tiempos no contributivos de las actividades medidas se encuentran las constantes pausas a conversar, desplazarse y ejecutar tareas de actividades ajenas a la propia. En este punto se pueden concentrar las acciones para buscar disminuir el tiempo perdido, bien sea a través de la organización del personal por parte de los supervisores del taller para evitar que trabajadores interrumpan sus actividades para intervenir en otras, como también medidas de carácter cultural

que permitan generar conciencia en los trabajadores de las pérdidas generadas por la cantidad de tiempo invertido en conversar entre ellos y desplazarse sin causas justificadas por el sitio de trabajo.

Los factores mencionados hasta este punto son los responsables de que actualmente la empresa constructora cuente con niveles de eficiencia en la productividad promedios dentro del mercado de la construcción, lo cual indica la necesidad de iniciar procesos de mejora.

Dentro del diagnóstico operativo también se consideró la medición de los consumos y rendimientos de las actividades y como afectan diferentes factores del entorno laboral (economía, clima, equipamiento, supervisión, seguimiento, trabajador y laborales) en el desempeño de las cuadrillas de trabajo para obtener valores más reales. Este análisis se realizó gracias al estudio de los factores de afectación, los cuales permiten asignar una calificación de cada factor en relación con la productividad.

Los resultados de esta caracterización de los factores tuvieron concordancia con la medición de la productividad realizada, dado que sitúa de igual forma a la afectación generalizada ligeramente por encima de la eficiencia teórica promedio, la cual es del 70%. Sin embargo, se observó que la categoría supervisión cuenta con una calificación por debajo de dicha eficiencia promedio, lo que deja ver que se requiere realizar mayor seguimiento a las actividades para asegurar el cumplimiento de los parámetros requeridos y que se mantenga un ritmo de trabajo óptimo. Las mejoras en la supervisión en el taller también pueden traer consigo una disminución de los tiempos no contributivos expuestos anteriormente.

Finalmente, gracias al porcentaje de afectación se lograron obtener valores de rendimiento y consumo más reales que los medidos inicialmente. En este caso el porcentaje de afectación promedio resulta favorable para los indicadores al situarse por encima de la eficiencia teórica

promedio, disminuyendo los consumos de mano de obra y por consiguiente aumentando su rendimiento. Fue así como se obtuvo un rendimiento de 187,99 kg/hC para el armado de cerchas semielípticas y de 103,56 kg/hC para el armado de cerchas angulares, ambas actividades con cuadrillas 1:1. Obsérvese que el armado de cerchas angulares presentó un rendimiento muy inferior a su homóloga, y esto precisamente concuerda con el análisis de la productividad.

Los resultados de los rendimientos, como se mencionó con anterioridad, reflejan una eficiencia promedio en los procesos, en los que no se presentan enormes problemas, pero si oportunidades para mejorar.

A partir de los resultados obtenidos se identificaron fallas y pérdidas existentes en los procesos y se demostró con resultados reales como estas tiende a disminuir la productividad. Esto dejó ver los beneficios que traería para la constructora promover acciones de mejora en el ámbito operativo y continuar con acciones de autoevaluación para conocer su evolución de cara a un proceso de mejora.

Por último, como un plus en el diagnóstico operativo se quiso medir la empleabilidad de los equipos que requerían las cuadrillas para la ejecución de las actividades. Encontrándose que la máxima ocupación de un equipo en ambas actividades no llegaba a superar el 28%, lo cual significa que un 72% de tiempo de acaparamiento del equipo como mínimo. Esta cifra se debe comparar con el hecho de que en promedio las cuadrillas utilizaron equipos en el 45% del periodo medido. La anterior información resulta útil para el análisis de las posibles soluciones a los problemas relacionados con la limitación de los equipos y herramientas en el taller, las cuales pueden también generar afectaciones en el ritmo de trabajo.

De igual forma, como parte de ese proceso de mejora continua, es fundamental que las empresas aprendan a tomar la decisión de medirse y evaluarse, ya que al momento de

compararse frente a un estándar es posible entender la realidad en la que se encuentran y como trazar una ruta de mejora. Para el caso de CMI S.A.S la medición de los grados de madurez en la gestión de proyectos se convierte en un punto de partida para la mejora institucional. Esta evaluación interna permite trazar las siguientes conclusiones:

El personal con el que cuenta la empresa en su gestión administrativa y por ende en su gestión de proyectos, a pesar de no tener una formación base en esta última, tiene la disposición a aprender y a entrar en esa dinámica tan enriquecedora que representa la mejora continua, esto se debe a que cuentan con la experiencia necesaria y el conocimiento específico en sus labores, por lo que al plantearse rutas claras de mejora se lograra una retroalimentación que se verá reflejada en la optimización de sus procesos a largo plazo.

En un alto grado el porcentaje de los involucrados en el procedimiento de la evaluación de los procesos en la gestión de proyectos reconoce la importancia de aplicar estándares como las normativas ISO que permitan dar una guía en el planteamiento y desarrollo de los proyectos, reconociendo igualmente que estas normativas mejoran el reconocimiento empresarial en el mercado y el uso eficaz interno de los datos recolectados.

No existen políticas empresariales claras con respecto a cómo manejar y socializar las diferentes rutas y procesos ejecutados en los proyectos, la visión empresarial, las estrategias y los lineamientos no son claros. Como el resultado de estas condiciones, el habilitador de cultura tiene una calificación en su grado de madurez de madurez baja.

No existen una gestión de la información recolectada que permita a la empresa retroalimentarse de los errores y aciertos presentados en proyectos pasados, por ende, no hay procesos de aprendizaje estandarizados ni una medición interna conforme a un estándar de

calidad. Como el resultado de estas condiciones, el habilitador de estructura tiene una calificación en su grado de madurez de madurez muy baja.

La empresa posee trabajadores capacitados y dispuestos, pero no existen criterios de evaluación ni ejecución de evaluaciones al desempeño que permitan medir realmente como es el comportamiento de estos frente a la gestión de proyectos, no existe una estructura de recursos humanos que permita visualizar si están o no gestionando de manera optimizada los procesos. Como el resultado de estas condiciones, el habilitador de recurso humano tiene una calificación en su grado de madurez de madurez baja.

No existen antecedentes de mediciones realizadas en la empresa, tampoco se presentan procesos, técnicas o herramientas implementadas que generen metodologías de trabajo en pro de la gestión de procesos en los proyectos. Como el resultado de estas condiciones, el habilitador tecnológico tiene una calificación en su grado de madurez de madurez baja.

Dentro de los 39 procesos específicos evaluados en este proyecto 1 se encuentra en un rango de madurez muy baja, 10 de ellos se encuentran en un rango de madurez baja, 21 de ellos se encuentran en un rango de madurez intermedia baja y 7 de ellos se encuentran en un rango de madurez intermedia alta. Hay procesos individuales a los que hay que prestarles especial atención y esta es una ruta de mejora a tomar, conforme se trabaje en la estandarización de estos procesos el flujo de información y el flujo de trabajo mejorará de una manera gratificante.

Existe una definición empírica en la planeación, desarrollo y control de los proyectos, es decir no hay una ruta estandarizada según los lineamientos de la empresa que unifique los criterios para todos los involucrados. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de gestión de integración tiene una calificación en su grado de madurez de madurez intermedia baja.

La identificación y gestión de los interesados en los proyectos no tienen un proceso interno, sino que funciona de una manera empírica. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de gestión de las partes interesadas tiene una calificación en su grado de madurez de madurez intermedia baja.

El designado como cabeza de proyecto desarrolla las estructuras de trabajo, las actividades y los alcances bajo sus propios criterios y políticas, no existe una ruta empresarial que actúe como guía. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de gestión de alcance tiene una calificación en su grado de madurez de madurez intermedia baja.

El manejo en la organización y control de los grupos de trabajo y recursos de mano de obra, herramientas y equipo no tiene una planeación definida, sino que pasa por la necesidad de cada cabeza de proyecto. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de gestión de recurso humano tiene una calificación en su grado de madurez de madurez intermedia baja.

No existe una ruta clara en el desarrollo, control y duración de actividades en el cumplimiento de los cronogramas de trabajo, sino que estos se manejan de forma subjetiva por las cabezas de proyecto. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de gestión de tiempo tiene una calificación en su grado de madurez de madurez intermedia baja.

El control financiero tiene un estándar que está guiado por la gerencia, la estimación de costos y el desarrollo y control de los presupuestos ha generado procesos de aprendizaje dentro de la empresa. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de gestión de costo tiene una calificación en su grado de madurez de madurez intermedia alta.

La identificación, evaluación y seguimiento de riesgos se hacen de una forma muy básica y conceptual. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de gestión de riesgo tiene una calificación en su grado de madurez de madurez baja.

La planificación y control en el seguimiento de los estándares de calidad se aplican de forma empírica. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de gestión de calidad tiene una calificación en su grado de madurez de madurez intermedia baja.

La administración de contratos y proveedores y la planificación de insumos, equipos y herramientas recaen en la decisión del involucrado más no existe una guía empresarial sobre este punto. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de gestión de adquisiciones tiene una calificación en su grado de madurez de madurez intermedia baja.

La comunicación interna de decisiones, rutas a seguir y gestión de procesos no tiene un desarrollo adecuado. Se considera que esta es la que más afectación genera en la empresa ya que al no tener rutas claras de comunicación las demás gestiones de procesos se entorpecen. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de gestión de comunicación tiene una calificación en su grado de madurez de madurez baja.

La constitución de proyectos dentro de la empresa no posee una ruta clara, sino que se fundamentan en experiencias comunes. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de inicio tiene una calificación en su grado de madurez de madurez intermedia baja.

La planificación de los proyectos en la mayoría de sus aspectos se maneja de una manera más empírica y quedan a discreción de los criterios propios de los involucrados. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de planificación tiene una calificación en su grado de madurez de madurez intermedia baja.

La implementación de estándares es algo prácticamente empírico y la dirección del trabajo se ve directamente afectada por esto. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de implementación tiene una calificación en su grado de madurez de madurez baja.

El control del cronograma, de los recursos, del alcance y del cambio en los proyectos no posee claridad en ruta de decisiones. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de control tiene una calificación en su grado de madurez de madurez intermedia baja.

El cierre de los proyectos no cuenta con una retroalimentación o evaluación genere procesos de conocimiento. Como el resultado de estas condiciones, el proceso de cierre tiene una calificación en su grado de madurez de madurez baja.

La gran mayoría de procesos se gestionan con base en la experiencia de los involucrados ya que la empresa no cuenta con estándares y rutas claras, estos procesos se manejan de una forma en la que esa experiencia acumulada funciona como una base para la toma de decisiones. Aunque esto permite que los proyectos funcionen, expone a la empresa a errores críticos por dejar a criterio de los involucrados la gran mayoría de decisiones importantes.

7. Recomendaciones

Esta investigación puede ser continuada, respecto al diagnóstico operativo, considerando el estudio de las actividades que componen los procesos constructivos de importancia para la empresa, con el fin de obtener una cadena de resultados interrelacionados dentro de un mismo proceso. Así mismo, los resultados obtenidos con la carta de balance se prestan para ser el punto de partida de otras metodologías de análisis como por el ejemplo el Value Stream Mapping.

Se recomienda promover el uso de herramientas digitales que permitan facilitar el proceso de recolección de información en cada uno de los instrumentos empleados, tales como formularios digitales y aplicativos, los cuales faciliten el procesamiento de datos.

Trabajar en el desarrollo de políticas y lineamientos empresariales que permitan gestionar los procesos involucrados en el desarrollo de los proyectos de forma eficiente para estandarizar una filosofía empresarial.

Capacitar a todos los involucrados en la gestión de proyectos dentro de la empresa, en las normativas y lineamientos que gerencia considere que deben de empezar a implementarse, para unificar criterios de trabajo.

Mejorar los canales de comunicación empresarial en busca de garantizar el flujo de información, para que las decisiones sean compartidas entre los involucrados y no queden a criterio personal de la cabeza del proyecto.

Evaluar la reestructuración organizacional propuesta para iniciar un proceso interno de organización administrativa y el manual de funciones propuesto para dar inicio a la estandarización de responsabilidades en la empresa.

Adaptar los diferentes instrumentos de supervisión (Informes, bitácoras, etc) a las nuevas tecnologías que permitan un mejor flujo de información compartida.

Referencias

- Acevedo Contreras, M. (2018). *Identificación de pérdidas de productividad mediante la aplicación de VSM en etapa de construcción de la estructura del proyecto “Villas Del Duruelo”*. Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero civil. Universidad Francisco de Paula Santander.
- Alarcón, L., & Diethelm S. (2002). *Organizándose para implementar Lean en empresas constructoras*. Pontificia Universidad Católica De Chile. Recuperado de:
http://www.ricuc.cl/index.php/ric/article/view/173/pdf_1
- Álvarez Holguín, K. (2017). *Estudio para incrementar el rendimiento de la mano de obra en la construcción de la residencial "Las Palmas III " en Trujillo - La Libertad, con la aplicación del enfoque de Lean Construction*. Universidad Privada Antenor Orrego. Recuperado de:
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3729>
- Añazco, G. & Sánchez, J. (2016). *Pérdidas operacionales generadas en la construcción de una urbanización: análisis de sus causas y soluciones mediante la tecnología Lean Construction*. Tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero civil. Escuela Superior Politécnica Del Litoral. Guayaquil, Ecuador. Recuperado de:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/97411/D-CD70203.pdf>
- Araque Gonzales, G. (2013). *Planeación e implementación de la filosofía Lean Construction en base al estudio de pérdidas y aplicación del sistema Last Planner en un proyecto constructivo de la empresa Marval S.A 2013*. Recuperado de:
<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/931>

Área Tecnología. (2013). *Estructuras metálicas* [Entrada de blog]. Recuperado de:

<https://www.areatecnologia.com/estructuras/estructuras-metalicas.html>

Benavides, K. & Castro, P. (2010). *Diseño e implementación de un programa de 5s en industrias*

Metal-mecánicas San Judas Ltda. Cartagena, Colombia: Universidad de Cartagena.

Beuhring, Simon. (2016). *Cerrar un proyecto prematuramente, ¿es correcto?* Recuperado de:

<https://es.slideshare.net/arturo.penas/gestin-de-proyectos-lean-pmi-arturo-penas-rial>

Blog de soluciones integrales para el suministro industrial de la empresa. (2014). *¿Qué es un*

desperdicio? [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://blog.bextok.com/desperdicio-los-7-1/>

Bohórquez Bojacá, N., Mondragón Chivatá, C., Rodríguez Jaimes, M. & Castillo Lugo, C.

(2018). *Grado de madurez en gestión de proyectos de 8 empresas del sector de la construcción ubicadas en la ciudad de Bogotá en el año 2017.* Trabajo de grado previo al título de Especialista en seguridad de la información. Universidad Católica de Colombia.

Botero Botero, L. (2002). *Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades constructivas.* Revista Universidad EAFIT, 128.

Calle Castro, C. (2012). *Análisis de los rendimientos de mano de obra, equipo y materiales en edificaciones de hasta tres plantas en la ciudad de azogues.* Tesis previa a la obtención del grado de Magister en construcciones. Universidad de Cuenca.

Cano, A. & Duque, G. (2000). *Rendimientos y consumos de mano de obra*, (48 p). Medellín:

Centro Nacional de la Construcción, SENA – CAMACOL.

Castillo Muñoz, C. & Flores Ccahuana, M. (2016). *Optimización de la mano de obra utilizando la carta balance en edificaciones multifamiliares caso: “Cerezos de Surco”*. Universidad De San Martín De Porres. Lima, Perú.

Cepeda Álvarez, N. (2019). *Modelo conceptual para la creación de una empresa constructora bajo el enfoque Building Information Modeling y Lean Construction caso de estudio Sogamoso – Boyacá*. Boyacá, Colombia. Recuperado de:
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23450/1/>

Chávez J. & De La Cruz Aquije C. (2014). *Aplicación De La Filosofía Lean Construction En Una Obra De Edificación (Caso: Condominio Casa Club Recrea – El Agustino)*. Lima, Perú.

Despradel, I., Guerrer, C., Jourdain, M., López, J., Núñez, A. & Olver C. (2011). *Lean Construction: implicaciones en el uso de una nueva filosofía, con miras a una mejor administración de proyectos de Ingeniería Civil en República Dominicana*. Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Recuperado de: http://laccei.org/LACCEI2011-Medellin/StudentPapers/CM008_Despradel_SP.pdf

Dinero. (2017). *Los sectores económicos que más crecerán en Colombia en 2017*. Recuperado de <http://www.dinero.com/economia/articulo/crecimiento-delos-sectores-economicos-en-colombia/241928>

García, O. A. (2012). *Aplicación de la metodología lean Construction en la vivienda de interés social*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10882/2417>

Gonzales García, J. & Camargo Rodríguez, E. (2011). *Propuesta de un sistema operativo en la filosofía Lean Construction que permita estandarizar las actividades implicadas en el*

montaje de la estructura metálica de un edificio. Universidad de La Salle. Recuperado de:
https://ciencia.lasalle.edu.co/esp_gerencia_proyectos/6

Hurtado Suesca, M. & Ruiz Pachón, S. (2018). *Grado de madurez organizacional en la gestión de proyectos de la empresa Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias WC S.A.S*. Trabajo de grado previo al título de Especialista en gerencia de obras. Universidad Católica de Colombia.

Ingeniando caminos (2017). *Lean Construction: Concepto, técnicas y caso práctico*. [Entrada de Blog]. Recuperada de: <https://ingeniandocaminos.wordpress.com/2017/04/19/lean-construction-concepto-tecnicas-y-analisis-de-un-caso-practico/>

IngenieriaIndustrialOnline (2017). *Metodología de las 5s*. [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

Latorre, A. (2015). *Filosofía Lean en la construcción*. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/handle/10251/50732>

Lean Construction Enterprise (2015). *¿Qué es Lean Construction?* [Entrada de Blog]. Recuperado de: <http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/lean-construction>

Organización PMI. (2019). *¿Qué es el PMI?* Recuperado de: <https://pmi.org.py/index.php/pmi/que-es-el-pmi>

Ortiz Márquez, M. (2017). *Implementación De Las 5s Para El Incremento De La Productividad En La Empresa DLA Ingeniería Y Construcción S.A.C*. Huachipa, Perú.

Ovalle Gelvez, A. & Duarte Prado, J. (2019). *Aplicación de herramientas Lean Construction en la intervención del espacio público en el proyecto “Construcción y realineamiento de la avenida Gran Colombia” municipio de San José de Cúcuta, Norte de Santander*. Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero civil. Universidad Francisco de Paula Santander.

Page, John S. (1997). *Estimator's general construction man - hour*. Houston, USA: Gulf Publishing company. 252 p.

Pons Achell, J. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Fundación Laboral de la Construcción. Recuperado de: <http://www.juanfelipepons.com/wp-content/uploads/2017/02/Introduccion-al-Lean-Construction.pdf>

ProgressaLean (2015). *Lean Construction: La mejora continua en el sector de la construcción*. [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://www.progressalean.com/lean-construction-mejora-continua-sector-construccion/>

Rial Penas, A. (2016). *Gestión de “LEAN” de proyectos tecnológicos*. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/arturo.penas/gestin-de-proyectos-lean-pmi-arturo-penas-rial>

Rojas López, M., Henao Grajales, M., & Valencia Corrales, M. (2017). *Lean Construction – LC bajo pensamiento Lean*. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 16(30), 115-128. Recuperado de: <https://doi.org/10.22395/rium.v16n30a6>

Rosenbaum, S., Toledo, M. & González, V. (2012). *A Green-Lean approach for Assessing Environmental and Production Waste in Construction*. International Group for Lean Construction. Recuperado de <https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-0fabed06-a023-4acc-9489-498672c7d946.pdf>

Rother, M., & Harris, R. (2001). *Creating Continuous Flow: An Action Guide for Managers, Engineers & Production Associates*. (3ra. ed.). Cambridge, UK: Lean Enterprise Institute, Inc. Cambridge Center.

Rother, M., & Shook, J. (1998). *Learning to See: Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. (1ra. ed.). Cambridge, UK: Inst. Brookline. Lean Enterprise Institute, Inc. Cambridge.

Serpell, A., & Verbal, R. (1990). *Análisis de operaciones mediante Cartas Balance*. Revista Ingeniería de Construcción, N°9. Chile. Recuperado de:
<https://pdfs.semanticscholar.org/2b52/3d5c662f3f433795aea19e2d4e63d3eae51e.pdf>

Solarte Pazos, L., & Sanchez Arias, L. F. (2014). Gerencia de Proyectos y estrategia organizacional: el modelo de madurez en gestión de proyectos CP3M V5.0. Revista INNOVAR journal, 5-18.

Tecnociv (2011). *Definición de obras civiles*. [Entrada de blog]. Recuperado de:
<http://tecnosena07.blogspot.com/2011/05/definicion-de-obras-civiles.html>

Torres, M. & Paz, K. (2002). *Tamaño de una muestra para una investigación de mercado*. Recuperado de:
http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL_02_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf

Velásquez Rodríguez, A. & Pacheco Tamara, D. (2019). *Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping (VSM) en el diagnóstico de pérdidas durante las actividades de estructura y*

mampostería en el proyecto Brisas en Cúcuta, Norte de Santander. Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero civil. Universidad Francisco de Paula Santander.

Anexos

Anexo 1. Formatos no. 01: Carta de balance (anverso).

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)						
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
<i>Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).</i>						
OBRA:		ENCUESTADOR:			FECHA:	
ACTIVIDAD:				ELEMENTO:		
TIPO DE CUADRILLA:				NO. DE OPERARIOS:		
HORA INICIO:		HORA FINAL:			UNIDAD DE MEDIDA:	

CARTA DE BALANCE: TRABAJO							CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI		I	II	III	IV	V	VI
1							1						
2							2						
3							3						
4							4						
5							5						
6							6						
7							7						
8							8						
9							9						
10							10						
11							11						
12							12						
13							13						
14							14						
15							15						
16							16						
17							17						
18							18						
19							19						
20							20						
21							21						
22							22						
23							23						
24							24						
25							25						
26							26						
27							27						
28							28						
29							29						
30							30						
31							31						
32							32						
33							33						
34							34						
35							35						
36							36						
37							37						
38							38						
39							39						
40							40						

CLASIFICACION DEL RECURSO	
I	
II	
III	
IV	
V	
VI	

ANVERSO
CARTA NO. _____

Anexo 2. Formatos no. 01: Carta de balance (reverso).

CLASIFICACION DEL TRABAJO			CLASIFICACION DE EQUIPO		
A			Q		
B			R		
C			S		
D			T		
E			U		
F			V		
G			W		
H			X		
I			Y		
J			Z		
K					
L					
M					
N					
O					
P					

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra						
	Disposición de Maestros						
	Disposición de Materiales						
CLIMA	Estado del tiempo						
	Temperatura						
	Condiciones del suelo						
	Cubierta						
ACTIVIDAD	Dificultad del trabajo						
	Peligro						
	Orden y aseo						
	Actividades precedentes						
	Tipicidad						
EQUIPAMENTO	Espacio						
	Herramienta						
	Equipo						
	Mantenimiento						
	Suministro						
SUPERVISION	Elementos de protección						
	Criterios de aceptación						
	Instrucción						
	Seguimiento						
	Supervisión						
TRABAJADOR	Aseguramiento de la calidad						
	Situación personal						
	Ritmo de trabajo						
	Salud						
	Conocimientos técnicos						
	Habilidad						
	Capacitación						
Desempeño							
LABORALES	Actitud hacia el trabajo						
	Contratación						
	Sindicatos						
	Incentivos						
	Salario						
AMBIENTE							
Seguridad social							
SUMATORIA DE FACTORES							

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

REVERSO
CARTA NO. _____

Anexo 4. Criterios de evaluación de los factores de afectación.

"PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)"						
CRITERIOS DE EVALUACION - FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO						
RANGO DE VALORES		1	2	3	4	5
Economía	Disposición de Mano de Obra	Muy poca	Poca	Regular	Buena	Muy buena
	Disposición de Maestros	Muy poca	Poca	Regular	Buena	Muy buena
	Disposición de Materiales	Muy poca	Poca	Regular	Buena	Muy buena
Clima	Estado del tiempo	Tormenta	Aguacero	Llovizna	Nublado	Despejado
	Temperatura	Alta o baja		Normal		Fresca
	Condiciones del suelo	Pantanero	Charcos	Piso húmedo	Piso seco	Piso duro
	Cubierta	Sol		Normal		Sombra
Actividad	Dificultad del trabajo	Difícil		Normal		Fácil
	Peligro	Peligroso	Riesgoso	Normal	Moderado	Seguro
	Orden y aseo	Difícil acceso	Escombro	Transitable	Poca suciedad	Aseo total y orden
	Actividades precedentes	Repetir	Mucho resane	Poco resane	Aceptable	Perfecta
	Tipicidad	De 1 a 5 rep.	De 5 a 10 rep.	De 10 a 15 rep.	De 15 a 20 rep.	Más de 20 rep.
	Espacio	Muy estrecho	Estrecho	Normal	Amplio	Muy amplio
	Equipamiento	Herramienta	Inadecuada		Adecuada	
	Equipo	Inadecuada		Adecuada		Especial
	Estado	Malo		Aceptable		Bueno
	Suministro	Nunca		A veces		Siempre
	Elementos de protección	Ninguno	Muy pocos	Pocos	Casi todos	Todos
Supervisión	Criterios de aceptación	Ninguno	Informales	Verbales	Verbales previos	Escritos previos
	Instrucción	Ninguna		Verbal requerida		Documento requ
	Seguimiento	Sin revisión		Revisión eventual		Revisión siempre
	Supervisor	Malo		Regular		Bueno
	Aseguramiento de la calidad	No existe	Esfuerzos aislados	Interventoria	En proceso	Certificado ISO
Trabajador	Situación personal	Neurótico	Triste	Con altibajos	Buena	Excelente
	Ritmo de trabajo	Lento		Promedio		Rápido
	Salud	Enfermo		Normal		Excelente
	Conocimientos técnicos	Escasos		Normales		Buenos
	Habilidad	Inexperto		Hábil		Experto
	Capacitación	Ninguna	Aprendiz	Requerida	Experto	Certificado
	Desempeño	Inaceptable		Competente		Sobresaliente
	Actitud hacia el trabajo	Resentido	Indiferente	Dispuesto	Leal	Comprometido
Laborales	Contratación				Administración	Subcontratación
	Sindicatos				Si	No
	Incentivos				No	Si
	Salario				SMLV	> SMLV
	Ambiente				Inadecuado	Adecuado
	Seguridad social				Si	No

AUTOR: Modificación propia.

RANGOS DE VARIACION PARA LAS CATEGORIAS DE FACTORES DE VARIACION							
GRUPO	RANGO (%)	0	1	2	3	4	5
ECONOMIA	50 - 75	50	55	60	65	70	75
CLIMA	40 - 75	40	47	54	61	68	75
ACTIVIDAD	40 - 80	40	48	56	64	72	80
EQUIPAMIENTO	55 - 75	55	59	63	67	71	75
SUPERVISION	50 - 75	50	55	60	65	70	75
TRABAJADOR	60 - 75	60	63	66	69	72	75
LABORALES	40 - 80	40	48	56	64	72	80

AUTOR(ES): Cano, A; Duque, G. "Rendimientos y consumos de mano de obra". SENA-CAMACOL (2000)

Anexo 5. Carta de balance no. 1 (anverso).

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)						
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).						
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti			ENCUESTADOR: Marlon Chía Hernández		FECHA: 16/03/2020	
ACTIVIDAD: Cerchas - Armado de la estructura				ELEMENTO: Cercha C2		
TIPO DE CUADRILLA: Cuadrilla soldadora				NO. DE OPERARIOS: 2		
HORA INICIO: 10:30 a.m.			HORA FINAL: 11:10 a.m.		UNIDAD DE MEDIDA: KG	
CARTA DE BALANCE: TRABAJO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	F	P				
2	H	A				
3	H	A				
4	H	I				
5	F	F				
6	F	N				
7	F	N				
8	N	A				
9	N	I				
10	B	F				
11	B	F				
12	F	F				
13	L	L				
14	M	A				
15	F	F				
16	F	F				
17	F	F				
18	F	F				
19	F	F				
20	F	F				
21	F	F				
22	L	L				
23	B	F				
24	L	A				
25	N	I				
26	F	F				
27	N	L				
28	N	A				
29	N	A				
30	I	A				
31	F	A				
32	F	F				
33	F	F				
34	F	P				
35	A	P				
36	N	A				
37	N	A				
38	F	F				
39	B	I				
40	B	A				
CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	-	-				
2	-	T				
3	-	T				
4	-	-				
5	V	-				
6	V	-				
7	V	-				
8	-	T				
9	-	-				
10	S	V				
11	S	-				
12	-	-				
13	-	-				
14	-	-				
15	V	-				
16	V	-				
17	V	-				
18	V	-				
19	V	-				
20	V	-				
21	V	-				
22	-	-				
23	S	V				
24	-	T				
25	-	-				
26	-	V				
27	-	-				
28	-	T				
29	-	T				
30	-	T				
31	-	T				
32	-	-				
33	-	-				
34	-	-				
35	T	-				
36	-	T				
37	-	T				
38	-	-				
39	S	-				
40	S	T				
CLASIFICACION DEL RECURSO						
I	JAIME GIMENEZ - MAESTRO DE SOLDADURA					
II	JULIAN - AYUDANTE					
III						
IV						
V						
VI						

ANVERSO
CARTA NO. 01

Anexo 6. Carta de balance no. 1 (reverso).

CLASIFICACION DEL TRABAJO		
A	CORTE DE ÁNGULO	P
B	APLICACIÓN DE SOLDADURA	P
C	PULIMENTO	P
D	TORSIÓN DE ÁNGULO	P
E	PREPARACIÓN EQUIPOS Y HERR.	C
F	REPLANTEO DE MEDIDAS	C
G	ESCORIAR	C
H	HABLANDO CON SUPERVISOR	C
I	TRANSPORTE DE MATERIAL	C
J	DISPOSICIÓN A ACTIVIDAD SGTE	C
K	TRABAJO NO RELACIONADO	NC
L	CONVERSANDO	NC
M	USANDO EL CELULAR	NC
N	ESPERAS	NC
O	DESCANSOS	NC
P	DESPLAZAMIENTOS	NC
Q	TOMAR AGUA	NC

CLASIFICACION DE EQUIPO		
R	PULIDORA	EQ
S	EQUIPO DE SOLDADURA	EQ
T	CORTADORA	EQ
U	DIFERENCIAL DE CARGA	H
V	FLEXOMETRO	H
W	VARILLA DE TORSIÓN "PERRO"	H
X		
Y		
Z		

OBSERVACIONES	

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	5	5				
	Disposición de Maestros	4	4				
	Disposición de Materiales	3	3				
CLIMA	Estado del tiempo	5	5				
	Temperatura	5	5				
	Condiciones del suelo	5	5				
ACTIVIDAD	Cubierta	5	5				
	Dificultad del trabajo	3	3				
	Peligro	4	4				
	Orden y aseo	4	4				
	Actividades precedentes	5	5				
EQUIPAMENTO	Tipicidad	3	3				
	Espacio	5	5				
	Herramienta	3	3				
	Equipo	3	3				
	Estado	5	5				
	Suministro	5	5				
SUPERVISION	Elementos de protección	5	4				
	Criterios de aceptación	5	3				
	Instrucción	5	3				
	Seguimiento	1	1				
TRABAJADOR	Supervisión	3	3				
	Aseguramiento de la calidad	2	2				
	Situación personal	4	4				
	Ritmo de trabajo	1	1				
	Salud	5	5				
	Conocimientos técnicos	3	3				
	Habilidad	5	5				
	Capacitación	5	3				
LABORALES	Desempeño	3	3				
	Actitud hacia el trabajo	4	4				
	Contratación	4	4				
	Sindicatos	5	5				
	Incentivos	5	5				
	Salario	5	5				
LABORALES	Ambiente	5	5				
	Seguridad social	4	4				

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

REVERSO
CARTA NO. 01

Anexo 7. Carta de balance no. 2 (anverso).

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).						
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti			ENCUESTADOR: Marlon Chía Hernández		FECHA: 16/03/2020	
ACTIVIDAD: Cerchas - Armado de la estructura				ELEMENTO: Cercha C2		
TIPO DE CUADRILLA: Cuadrilla soldadora				NO. DE OPERARIOS: 2		
HORA INICIO: 11:10 a.m.		HORA FINAL: 11:50 a.m.		UNIDAD DE MEDIDA: KG		
CARTA DE BALANCE: TRABAJO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	P	A				
2	N	L				
3	N	L				
4	F	F				
5	L	L				
6	L	L				
7	P	L				
8	L	A				
9	F	F				
10	M	P				
11	M	A				
12	M	A				
13	L	A				
14	L	A				
15	N	I				
16	M	L				
17	L	L				
18	L	L				
19	L	L				
20	L	L				
21	L	L				
22	L	L				
23	I	I				
24	F	F				
25	F	F				
26	N	A				
27	F	A				
28	H	L				
29	H	L				
30	H	H				
31	H	H				
32	H	H				
33	B	N				
34	B	N				
35	B	G				
36	B	G				
37	B	L				
38	B	P				
39	B	-				
40	B	-				
CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	-	T				
2	-	-				
3	-	-				
4	-	-				
5	-	-				
6	-	-				
7	-	-				
8	-	T				
9	-	-				
10	-	-				
11	-	T				
12	-	T				
13	-	T				
14	-	T				
15	-	-				
16	-	-				
17	-	-				
18	-	-				
19	-	-				
20	-	-				
21	-	-				
22	-	-				
23	-	-				
24	-	-				
25	-	-				
26	-	R				
27	V	R				
28	-	-				
29	-	-				
30	-	-				
31	-	-				
32	-	-				
33	S	-				
34	S	-				
35	S	-				
36	S	-				
37	S	-				
38	S	-				
39	S	-				
40	S	-				
CLASIFICACION DEL RECURSO						
I	JAIME GIMENEZ - MAESTRO DE SOLDADURA					
II	JULIAN - AYUDANTE					
III						
IV						
V						
VI						

ANVERSO
CARTA NO. 02

Anexo 8. Carta de balance no. 2 (reverso).

CLASIFICACION DEL TRABAJO		
A	CORTE DE ÁNGULO	P
B	APLICACIÓN DE SOLDADURA	P
C	PULIMIENTO	P
D	TORSIÓN DE ÁNGULO	P
E	PREPARACIÓN EQUIPOS Y HERR.	C
F	REPLANTEO DE MEDIDAS	C
G	ESCORIAR	C
H	HABLANDO CON SUPERVISOR	C
I	TRANSPORTE DE MATERIAL	C
J	DISPOSICIÓN A ACTIVIDAD SGTE	C
K	TRABAJO NO RELACIONADO	NC
L	CONVERSANDO	NC
M	USANDO EL CELULAR	NC
N	ESPERAS	NC
O	DESCANSOS	NC
P	DESPLAZAMIENTOS	NC
Q	TOMAR AGUA	NC

CLASIFICACION DE EQUIPO		
R	PULIDORA	EQ
S	EQUIPO DE SOLDADURA	EQ
T	CORTADORA	EQ
U	DIFERENCIAL DE CARGA	H
V	FLEXOMETRO	H
W	VARILLA DE TORSIÓN "PERRO"	H
X		
Y		
Z		

OBSERVACIONES		
<p>Poco antes de finalizar la toma de datos el ayudante se retiró a su receso de medio día.</p>		

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	5	5				
	Disposición de Maestros	4	4				
	Disposición de Materiales	3	3				
CLIMA	Estado del tiempo	5	5				
	Temperatura	5	5				
	Condiciones del suelo	5	5				
ACTIVIDAD	Cubierta	5	5				
	Dificultad del trabajo	3	3				
	Peligro	4	4				
	Orden y aseo	4	4				
	Actividades precedentes	5	5				
EQUIPAMENTO	Tipicidad	3	3				
	Espacio	5	5				
	Herramienta	3	3				
	Equipo	3	3				
	Estado	5	5				
SUPERVISION	Suministro	5	5				
	Elementos de protección	5	4				
	Criterios de aceptación	5	3				
	Instrucción	5	3				
TRABAJADOR	Seguimiento	1	1				
	Supervisión	3	3				
	Aseguramiento de la calidad	2	2				
	Situación personal	4	4				
	Ritmo de trabajo	1	1				
	Salud	5	5				
	Conocimientos técnicos	3	3				
LABORALES	Habilidad	5	5				
	Capacitación	5	3				
	Desempeño	3	3				
	Actitud hacia el trabajo	4	4				
	Contratación	4	4				
	Sindicatos	5	5				
LABORALES	Incentivos	5	5				
	Salario	5	5				
	Ambiente	5	5				
	Seguridad social	4	4				

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

Anexo 9. Carta de balance no. 3 (anverso).

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)						
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
<i>Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).</i>						
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti			ENCUESTADOR: Marlon Chía Hernández		FECHA: 16/03/2020	
ACTIVIDAD: Cerchas - Armado de la estructura				ELEMENTO: Cercha C2		
TIPO DE CUADRILLA: Cuadrilla soldadora				NO. DE OPERARIOS: 1		
HORA INICIO: 11:50 a.m.			HORA FINAL: 11:57 a.m.		UNIDAD DE MEDIDA: KG	

CARTA DE BALANCE: TRABAJO							CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI		I	II	III	IV	V	VI
1	B						1	S					
2	B						2	S					
3	B						3	S					
4	B						4	S					
5	B						5	S					
6	B						6	S					
7	B						7	S					
8							8						
9							9						
10							10						
11							11						
12							12						
13							13						
14							14						
15							15						
16							16						
17							17						
18							18						
19							19						
20							20						
21							21						
22							22						
23							23						
24							24						
25							25						
26							26						
27							27						
28							28						
29							29						
30							30						
31							31						
32							32						
33							33						
34							34						
35							35						
36							36						
37							37						
38							38						
39							39						
40							40						

CLASIFICACION DEL RECURSO	
I	JAIME GIMENEZ - MAESTRO DE SOLDADURA
II	
III	
IV	
V	
VI	

ANVERSO
CARTA NO. 03

Anexo 10. Carta de balance no. 3 (reverso).

CLASIFICACION DEL TRABAJO		
A	CORTE DE ÁNGULO	P
B	APLICACIÓN DE SOLDADURA	P
C	PULIMIENTO	P
D	TORSIÓN DE ÁNGULO	P
E	PREPARACIÓN EQUIPOS Y HERR.	C
F	REPLANTEO DE MEDIDAS	C
G	ESCORIAR	C
H	HABLANDO CON SUPERVISOR	C
I	TRANSPORTE DE MATERIAL	C
J	DISPOSICIÓN A ACTIVIDAD SGTE	C
K	TRABAJO NO RELACIONADO	NC
L	CONVERSANDO	NC
M	USANDO EL CELULAR	NC
N	ESPERAS	NC
O	DESCANSOS	NC
P	DESPLAZAMIENTOS	NC
Q	TOMAR AGUA	NC

CLASIFICACION DE EQUIPO		
R	PULIDORA	EQ
S	EQUIPO DE SOLDADURA	EQ
T	CORTADORA	EQ
U	DIFERENCIAL DE CARGA	H
V	FLEXOMETRO	H
W	VARILLA DE TORSIÓN "PERRO"	H
X		
Y		
Z		

OBSERVACIONES	
La cuadrilla era inicialmente de dos (2) operarios, pero el ayudante se retiró a su receso de medio día, al igual que lo hace el soldador en esta toma.	

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	5					
	Disposición de Maestros	4					
	Disposición de Materiales	3					
CLIMA	Estado del tiempo	5					
	Temperatura	5					
	Condiciones del suelo	5					
	Cubierta	5					
ACTIVIDAD	Dificultad del trabajo	3					
	Peligro	4					
	Orden y aseo	4					
	Actividades precedentes	5					
	Tipicidad	3					
	Espacio	5					
EQUIPAMIENTO	Herramienta	3					
	Equipo	3					
	Estado	5					
	Suministro	5					
	Elementos de protección	5					
SUPERVISION	Criterios de aceptación	5					
	Instrucción	5					
	Seguimiento	1					
	Supervisión	3					
	Aseguramiento de la calidad	2					
TRABAJADOR	Situación personal	4					
	Ritmo de trabajo	1					
	Salud	5					
	Conocimientos técnicos	3					
	Habilidad	5					
	Capacitación	5					
	Desempeño	3					
	Actitud hacia el trabajo	4					
	Contratación	4					
LABORALES	Sindicatos	5					
	Incentivos	5					
	Salario	5					
	Ambiente	5					
	Seguridad social	4					

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

REVERSO
CARTA NO. 03

Anexo 11. Carta de balance no. 04 (anverso).

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)						
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).						
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti			ENCUESTADOR: Sergio Andrés Hernández Riobó		FECHA: 18/03/2020	
ACTIVIDAD: Cerchas - Armado de la estructura				ELEMENTO: Cercha C1		
TIPO DE CUADRILLA: Cuadrilla soldadora				NO. DE OPERARIOS: 2		
HORA INICIO: 2:00 p.m.			HORA FINAL: 2:40 p.m.		UNIDAD DE MEDIDA: KG	
CARTA DE BALANCE: TRABAJO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	F	A				
2	F	A				
3	F	P				
4	F	P				
5	F	P				
6	F	P				
7	L	P				
8	F	P				
9	N	P				
10	F	A	D			
11	F	A	D			
12	F	A	D			
13	F	A	D			
14	F	A	D			
15	F	A	D			
16	F	A	D			
17	F	A	D			
18	B	A				
19	B	A				
20	B	I				
21	B	A				
22	L	A				
23	P	I				
24	B	I				
25	B	N				
26	I	A				
27	B	A				
28	B	A				
29	N	A				
30	B	A				
31	B	A				
32	B	A				
33	B	A				
34	B	A				
35	B	A				
36	B	A				
37	H	A				
38	H	A				
39	H	N				
40	H	N				
CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	S	T				
2	S	T				
3	S	T				
4	S	-				
5	S	-				
6	S	-				
7	-	-				
8	S	-				
9	-	-				
10	S	T	-			
11	S	T	-			
12	S	T	-			
13	S	T	-			
14	S	T	-			
15	S	T	-			
16	S	T	-			
17	S	T	-			
18	S	T				
19	S	T				
20	-	-				
21	S	T				
22	-	T				
23	-	-				
24	S	-				
25	S	-				
26	-	T				
27	S	T				
28	S	T				
29	-	T				
30	S	T				
31	S	T				
32	S	T				
33	S	T				
34	S	T				
35	S	T				
36	S	T				
37	-	T				
38	-	T				
39	-	-				
40	-	-				
CLASIFICACION DEL RECURSO						
I	JAVIER SOLANO - MAESTRO DE SOLDADURA					
II	JHON MENDOZA - AYUDANTE					
III	FRANYER - AYUDANTE (TEMPORAL)					
IV						
V						
VI						

Anexo 12. Carta de balance no. 04 (reverso).

CLASIFICACION DEL TRABAJO		
A	CORTE DE ÁNGULO	P
B	APLICACIÓN DE SOLDADURA	P
C	PULIMIENTO	P
D	TORSIÓN DE ÁNGULO	P
E	PREPARACIÓN EQUIPOS Y HERR.	C
F	REPLANTEO DE MEDIDAS	C
G	ESCORIAR	C
H	HABLANDO CON SUPERVISOR	C
I	TRANSPORTE DE MATERIAL	C
J	DISPOSICIÓN A ACTIVIDAD SGTE	C
K	TRABAJO NO RELACIONADO	NC
L	CONVERSANDO	NC
M	USANDO EL CELULAR	NC
N	ESPERAS	NC
O	DESCANSOS	NC
P	DESPLAZAMIENTOS	NC
Q	TOMAR AGUA	NC

CLASIFICACION DE EQUIPO		
R	PULIDORA	EQ
S	EQUIPO DE SOLDADURA	EQ
T	CORTADORA	EQ
U	DIFERENCIAL DE CARGA	H
V	FLEXOMETRO	H
W	VARILLA DE TORSIÓN "PERRO"	H
X		
Y		
Z		

OBSERVACIONES
Durante la toma de datos la cuadrilla requirió un ayudante más, pero este es de carácter temporal y no es tenido en cuenta para efectos de análisis.

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	5	5				
	Disposición de Maestros	5	5				
	Disposición de Materiales	5	5				
CLIMA	Estado del tiempo	4	4				
	Temperatura	5	5				
	Condiciones del suelo	5	5				
	Cubierta	5	5				
ACTIVIDAD	Dificultad del trabajo	3	3				
	Peligro	4	4				
	Orden y aseo	3	3				
	Actividades precedentes	5	5				
	Tipicidad	5	5				
	Espacio	3	3				
EQUIPAMIENTO	Herramienta	3	3				
	Equipo	3	3				
	Estado	5	5				
	Suministro	5	5				
	Elementos de protección	5	5				
SUPERVISION	Criterios de aceptación	5	5				
	Instrucción	5	5				
	Seguimiento	1	1				
	Supervisión	1	2				
	Aseguramiento de la calidad	2	2				
TRABAJADOR	Situación personal	4	4				
	Ritmo de trabajo	3	3				
	Salud	5	5				
	Conocimientos técnicos	5	3				
	Habilidad	5	3				
	Capacitación	4	2				
	Desempeño	5	3				
	Actitud hacia el trabajo	4	3				
	Contratación	4	4				
LABORALES	Sindicatos	5	5				
	Incentivos	5	5				
	Salario	5	5				
	Ambiente	5	5				
	Seguridad social	4	4				

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

Anexo 13. Carta de balance no. 05 (anverso).

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)						
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).						
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti			ENCUESTADOR: Sergio Andrés Hernández Riobó		FECHA: 18/03/2020	
ACTIVIDAD: Cerchas - Armado de la estructura				ELEMENTO: Cercha C1		
TIPO DE CUADRILLA: Cuadrilla soldadora				NO. DE OPERARIOS: 2		
HORA INICIO: 2:40 p.m.			HORA FINAL: 3:20 p.m.		UNIDAD DE MEDIDA: KG	
CARTA DE BALANCE: TRABAJO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	H	N				
2	E	N				
3	E	N				
4	E	B				
5	A	A				
6	A	A				
7	A	A				
8	A	A				
9	J	J				
10	J	J				
11	J	J				
12	L	L				
13	I	A				
14	F	A				
15	F	A				
16	F	A				
17	F	A				
18	N	P				
19	F	D				
20	F	D				
21	F	D				
22	F	D				
23	F	D				
24	F	D				
25	F	D				
26	F	D				
27	F	I				
28	F	I				
29	F	I				
30	F	N				
31	B	P				
32	B	L				
33	B	L				
34	B	A				
35	B	A				
36	B	A				
37	B	O				
38	B	O				
39	B	O				
40	B	P				
CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	-	-				
2	-	-				
3	-	-				
4	-	S				
5	R	T				
6	R	T				
7	R	T				
8	R	T				
9	U	-				
10	U	-				
11	U	-				
12	-	-				
13	-	T				
14	S	T				
15	S	T				
16	S	T				
17	S	T				
18	-	-				
19	S	W				
20	S	W				
21	S	W				
22	S	W				
23	S	W				
24	S	W				
25	S	W				
26	S	W				
27	-	-				
28	-	-				
29	-	-				
30	S	-				
31	S	-				
32	S	-				
33	S	-				
34	S	T				
35	S	T				
36	S	T				
37	S	-				
38	S	-				
39	S	-				
40	S	-				
CLASIFICACION DEL RECURSO						
I	JAVIER SOLANO - MAESTRO DE SOLDADURA					
II	JHON MENDOZA - AYUDANTE					
III						
IV						
V						
VI						

Anexo 14. Carta de balance no. 05 (reverso).

CLASIFICACION DEL TRABAJO		
A	CORTE DE ÁNGULO	P
B	APLICACIÓN DE SOLDADURA	P
C	PULIMIENTO	P
D	TORSIÓN DE ÁNGULO	P
E	PREPARACIÓN EQUIPOS Y HERR.	C
F	REPLANTEO DE MEDIDAS	C
G	ESCORIAR	C
H	HABLANDO CON SUPERVISOR	C
I	TRANSPORTE DE MATERIAL	C
J	DISPOSICIÓN A ACTIVIDAD SGTE	C
K	TRABAJO NO RELACIONADO	NC
L	CONVERSANDO	NC
M	USANDO EL CELULAR	NC
N	ESPERAS	NC
O	DESCANSOS	NC
P	DESPLAZAMIENTOS	NC
Q	TOMAR AGUA	NC

CLASIFICACION DE EQUIPO		
R	PULIDORA	EQ
S	EQUIPO DE SOLDADURA	EQ
T	CORTADORA	EQ
U	DIFERENCIAL DE CARGA	H
V	FLEXOMETRO	H
W	VARILLA DE TORSIÓN "PERRO"	H
X		
Y		
Z		

OBSERVACIONES	

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	5	5				
	Disposición de Maestros	5	5				
	Disposición de Materiales	5	5				
CLIMA	Estado del tiempo	4	4				
	Temperatura	5	5				
	Condiciones del suelo	5	5				
	Cubierta	5	5				
ACTIVIDAD	Dificultad del trabajo	3	3				
	Peligro	4	4				
	Orden y aseo	3	3				
	Actividades precedentes	5	5				
	Tipicidad	5	5				
EQUIPAMENTO	Espacio	3	3				
	Herramienta	3	3				
	Equipo	3	3				
	Estado	5	5				
	Suministro	5	5				
SUPERVISION	Elementos de protección	5	5				
	Criterios de aceptación	5	5				
	Instrucción	5	5				
	Seguimiento	1	1				
	Supervisión	1	2				
TRABAJADOR	Aseguramiento de la calidad	2	2				
	Situación personal	4	4				
	Ritmo de trabajo	3	3				
	Salud	5	5				
	Conocimientos técnicos	5	3				
	Habilidad	5	3				
	Capacitación	4	2				
	Desempeño	5	3				
	Actitud hacia el trabajo	4	3				
LABORALES	Contratación	4	4				
	Sindicatos	5	5				
	Incentivos	5	5				
	Salario	5	5				
	Ambiente	5	5				
	Seguridad social	4	4				

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

REVERSO
CARTA NO. 05

Anexo 15. Carta de balance no. 06 (anverso).

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)						
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).						
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti			ENCUESTADOR: Sergio Andrés Hernández Riobó		FECHA: 18/03/2020	
ACTIVIDAD: Cerchas - Armado de la estructura				ELEMENTO: Cercha C1		
TIPO DE CUADRILLA: Cuadrilla soldadora				NO. DE OPERARIOS: 2		
HORA INICIO: 3:20 p.m.			HORA FINAL: 4:00 p.m.		UNIDAD DE MEDIDA: KG	
CARTA DE BALANCE: TRABAJO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	B	L				
2	L	L				
3	P	L				
4	B	K				
5	B	K				
6	O	K				
7	O	K				
8	O	K				
9	B	K				
10	B	K				
11	B	K				
12	L	K				
13	L	K				
14	B	K				
15	E	K				
16	E	O				
17	N	O				
18	L	K				
19	A	K				
20	A	K				
21	A	K				
22	A	K				
23	J	K				
24	J	K				
25	J	K				
26	J	K				
27	J	K				
28	J	K				
29	J	K				
30	J	K				
31	J	K				
32	J	K				
33	J	K				
34	F	K				
35	F	K				
36	L	K				
37	F	K				
38	P	K				
39	A	K				
40	A	K				
CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	S	-				
2	-	-				
3	-	-				
4	S	-				
5	S	-				
6	-	-				
7	-	-				
8	-	-				
9	S	-				
10	S	-				
11	S	-				
12	-	-				
13	-	-				
14	S	-				
15	-	-				
16	-	-				
17	-	-				
18	-	-				
19	R	-				
20	R	-				
21	R	-				
22	R	-				
23	U	-				
24	U	-				
25	U	-				
26	U	-				
27	U	-				
28	U	-				
29	U	-				
30	U	-				
31	U	-				
32	U	-				
33	U	-				
34	-	-				
35	-	-				
36	-	-				
37	-	-				
38	-	-				
39	T	-				
40	T	-				
CLASIFICACION DEL RECURSO						
I	JAVIER SOLANO - MAESTRO DE SOLDADURA					
II	JHON MENDOZA - AYUDANTE					
III						
IV						
V						
VI						

Anexo 16. Carta de balance no.06 (reverso).

CLASIFICACION DEL TRABAJO		
A	CORTE DE ÁNGULO	P
B	APLICACIÓN DE SOLDADURA	P
C	PULIMIENTO	P
D	TORSIÓN DE ÁNGULO	P
E	PREPARACIÓN EQUIPOS Y HERR.	C
F	REPLANTEO DE MEDIDAS	C
G	ESCORIAR	C
H	HABLANDO CON SUPERVISOR	C
I	TRANSPORTE DE MATERIAL	C
J	DISPOSICIÓN A ACTIVIDAD SGTE	C
K	TRABAJO NO RELACIONADO	NC
L	CONVERSANDO	NC
M	USANDO EL CELULAR	NC
N	ESPERAS	NC
O	DESCANSOS	NC
P	DESPLAZAMIENTOS	NC
Q	TOMAR AGUA	NC

CLASIFICACION DE EQUIPO		
R	PULIDORA	EQ
S	EQUIPO DE SOLDADURA	EQ
T	CORTADORA	EQ
U	DIFERENCIAL DE CARGA	H
V	FLEXOMETRO	H
W	VARILLA DE TORSIÓN "PERRO"	H
X		
Y		
Z		

OBSERVACIONES	
Durante la toma de información al ayudante le asignaron descargar un material que llegó a bodega.	

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	5	2				
	Disposición de Maestros	5	5				
	Disposición de Materiales	5	5				
CLIMA	Estado del tiempo	4	4				
	Temperatura	5	5				
	Condiciones del suelo	5	5				
	Cubierta	5	5				
ACTIVIDAD	Dificultad del trabajo	3	3				
	Peligro	4	4				
	Orden y aseo	3	3				
	Actividades precedentes	5	5				
	Tipicidad	5	5				
	Espacio	3	3				
EQUIPAMENTO	Herramienta	3	3				
	Equipo	3	3				
	Estado	5	5				
	Suministro	5	5				
SUPERVISION	Elementos de protección	5	5				
	Criterios de aceptación	5	5				
	Instrucción	5	5				
	Seguimiento	1	1				
	Supervisión	1	2				
TRABAJADOR	Aseguramiento de la calidad	2	2				
	Situación personal	4	4				
	Ritmo de trabajo	3	3				
	Salud	5	5				
	Conocimientos técnicos	5	3				
	Habilidad	5	3				
	Capacitación	4	2				
	Desempeño	5	3				
	Actitud hacia el trabajo	4	3				
LABORALES	Contratación	4	4				
	Sindicatos	5	5				
	Incentivos	5	5				
	Salario	5	5				
	Ambiente	5	5				
	Seguridad social	4	4				

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

REVERSO
CARTA NO. 06

Anexo 17. Carta de balance no. 07 (anverso).

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)						
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).						
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti			ENCUESTADOR: Marlon Chía Hernández		FECHA: 19/03/2020	
ACTIVIDAD: Cerchas - Armado de la estructura				ELEMENTO: Cercha C1		
TIPO DE CUADRILLA: Cuadrilla soldadora				NO. DE OPERARIOS: 2		
HORA INICIO: 7:45 a.m.			HORA FINAL: 8:25 a.m.		UNIDAD DE MEDIDA: KG	
CARTA DE BALANCE: TRABAJO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	F	E				
2	A	E				
3	E	A				
4	P	A				
5	E	A				
6	B	II				
7	B	H				
8	B	H				
9	B	H				
10	F	H				
11	F	E				
12	F	D				
13	F	D				
14	F	D				
15	F	D				
16	F	D				
17	F	D				
18	F	D				
19	F	D				
20	F	A				
21	F	A				
22	F	A				
23	F	A				
24	B	I				
25	B	A				
26	B	A				
27	I	A				
28	F	A				
29	F	I				
30	B	A				
31	B	I				
32	B	I				
33	B	A				
34	B	A				
35	B	A				
36	B	P				
37	B	H				
38	B	E				
39	B	O				
40	E	O				
CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	-	-				
2	T	-				
3	-	T				
4	-	T				
5	-	T				
6	S	-				
7	S	-				
8	S	-				
9	S	-				
10	S	-				
11	S	-				
12	S	W				
13	S	W				
14	S	W				
15	S	W				
16	S	W				
17	S	W				
18	S	W				
19	S	W				
20	S	T				
21	S	T				
22	S	T				
23	S	T				
24	S	-				
25	S	T				
26	S	T				
27	-	T				
28	-	T				
29	-	-				
30	S	T				
31	S	-				
32	S	-				
33	S	T				
34	S	T				
35	S	T				
36	S	-				
37	S	-				
38	S	-				
39	S	-				
40	-	-				
CLASIFICACION DEL RECURSO						
I	JAVIER SOLANO - MAESTRO DE SOLDADURA					
II	JULIAN - AYUDANTE					
III						
IV						
V						
VI						

ANVERSO
CARTA NO. 07

Anexo 18. Carta de balance no. 07 (reverso).

CLASIFICACION DEL TRABAJO		
A	CORTE DE ÁNGULO	P
B	APLICACIÓN DE SOLDADURA	P
C	PULIMIENTO	P
D	TORSIÓN DE ÁNGULO	P
E	PREPARACIÓN EQUIPOS Y HERR.	C
F	REPLANTEO DE MEDIDAS	C
G	ESCORIAR	C
H	HABLANDO CON SUPERVISOR	C
I	TRANSPORTE DE MATERIAL	C
J	DISPOSICIÓN A ACTIVIDAD SGTE	C
K	TRABAJO NO RELACIONADO	NC
L	CONVERSANDO	NC
M	USANDO EL CELULAR	NC
N	ESPERAS	NC
O	DESCANSOS	NC
P	DESPLAZAMIENTOS	NC
Q	TOMAR AGUA	NC

CLASIFICACION DE EQUIPO		
R	PULIDORA	EQ
S	EQUIPO DE SOLDADURA	EQ
T	CORTADORA	EQ
U	DIFERENCIAL DE CARGA	H
V	FLEXOMETRO	H
W	VARILLA DE TORSIÓN "PERRO"	H
X		
Y		
Z		

OBSERVACIONES	

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	4	4				
	Disposición de Maestros	5	5				
	Disposición de Materiales	5	5				
CLIMA	Estado del tiempo	4	4				
	Temperatura	5	5				
	Condiciones del suelo	5	5				
	Cubierta	5	5				
ACTIVIDAD	Dificultad del trabajo	3	3				
	Peligro	4	4				
	Orden y aseo	3	3				
	Actividades precedentes	5	5				
	Tipicidad	5	5				
EQUIPAMIENTO	Espacio	3	3				
	Herramienta	3	3				
	Equipo	3	5				
	Estado	5	5				
	Suministro	5	5				
SUPERVISION	Elementos de protección	5	4				
	Criterios de aceptación	5	5				
	Instrucción	5	5				
	Seguimiento	1	1				
	Supervisión	1	1				
TRABAJADOR	Aseguramiento de la calidad	2	2				
	Situación personal	4	4				
	Ritmo de trabajo	5	5				
	Salud	3	3				
	Conocimientos técnicos	5	5				
	Habilidad	5	3				
	Capacitación	4	2				
	Desempeño	5	3				
	Actitud hacia el trabajo	4	4				
LABORALES	Contratación	4	4				
	Sindicatos	5	5				
	Incentivos	5	5				
	Salario	5	5				
	Ambiente	5	5				
	Seguridad social	4	4				

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

REVERSO
CARTA NO. 07

Anexo 19. Carta de balance no. 8 (anverso).

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)						
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).						
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti			ENCUESTADOR: Sergio Andrés Hernández Riobó		FECHA: 19/03/2020	
ACTIVIDAD: Cerchas - Armado de la estructura				ELEMENTO: Cercha C2		
TIPO DE CUADRILLA: Cuadrilla soldadora				NO. DE OPERARIOS: 2		
HORA INICIO: 3:15 p.m.			HORA FINAL: 3:55 p.m.		UNIDAD DE MEDIDA: KG	
CARTA DE BALANCE: TRABAJO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	I	I				
2	I	I				
3	F	P				
4	L	L				
5	B	A				
6	B	A				
7	B	A				
8	B	I				
9	B	I				
10	B	I				
11	B	L				
12	B	F				
13	B	A				
14	B	A				
15	B	A				
16	B	A				
17	B	I				
18	B	I				
19	B	I				
20	O	I				
21	O	A				
22	F	F				
23	F	I				
24	B	F				
25	B	F				
26	I	F				
27	F	F				
28	F	A				
29	F	A				
30	L	I				
31	P	A				
32	L	A				
33	L	F				
34	L	A				
35	L	A				
36	F	A				
37	F	I				
38	F	A				
39	F	A				
40	F	O				
CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	-	-				
2	-	-				
3	S	-				
4	-	-				
5	S	T				
6	S	T				
7	S	T				
8	S	-				
9	S	-				
10	S	-				
11	S	-				
12	S	-				
13	S	T				
14	S	T				
15	S	T				
16	S	T				
17	S	-				
18	S	-				
19	S	-				
20	-	-				
21	-	T				
22	-	-				
23	-	-				
24	S	-				
25	S	-				
26	-	-				
27	-	-				
28	-	T				
29	-	T				
30	-	-				
31	-	T				
32	-	T				
33	-	-				
34	-	T				
35	-	T				
36	-	T				
37	-	-				
38	-	T				
39	-	T				
40	-	-				
CLASIFICACION DEL RECURSO						
I	JAVIER SOLANO - MAESTRO DE SOLDADURA					
II	JULIAN - AYUDANTE					
III						
IV						
V						
VI						

Anexo 20. Carta de balance no. 8 (reverso).

CLASIFICACION DEL TRABAJO			CLASIFICACION DE EQUIPO		
A	CORTE DE ÁNGULO	P	R	PULIDORA	EQ
B	APLICACIÓN DE SOLDADURA	P	S	EQUIPO DE SOLDADURA	EQ
C	PULIMIENTO	P	T	CORTADORA	EQ
D	TORSIÓN DE ÁNGULO	P	U	DIFERENCIAL DE CARGA	H
E	PREPARACIÓN EQUIPOS Y HERR.	C	V	FLEXOMETRO	H
F	REPLANTEO DE MEDIDAS	C	W	VARILLA DE TORSIÓN "PERRO"	H
G	ESCORIAR	C	X		
H	HABLANDO CON SUPERVISOR	C	Y		
I	TRANSPORTE DE MATERIAL	C	Z		
J	DISPOSICIÓN A ACTIVIDAD SGTE	C			
K	TRABAJO NO RELACIONADO	NC			
L	CONVERSANDO	NC			
M	USANDO EL CELULAR	NC			
N	ESPERAS	NC			
O	DESCANSOS	NC			
P	DESPLAZAMIENTOS	NC			
Q	TOMAR AGUA	NC			

OBSERVACIONES	

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	5	5				
	Disposición de Maestros	5	4				
	Disposición de Materiales	5	5				
CLIMA	Estado del tiempo	5	5				
	Temperatura	5	5				
	Condiciones del suelo	5	5				
	Cubierta	5	5				
ACTIVIDAD	Dificultad del trabajo	3	3				
	Peligro	4	4				
	Orden y aseo	3	4				
	Actividades precedentes	5	5				
	Tipicidad	2	3				
EQUIPAMENTO	Espacio	3	5				
	Herramienta	1	3				
	Equipo	3	3				
	Estado	1	5				
	Suministro	3	5				
SUPERVISION	Elementos de protección	4	4				
	Criterios de aceptación	5	3				
	Instrucción	5	3				
	Seguimiento	1	1				
	Supervisión	1	3				
TRABAJADOR	Aseguramiento de la calidad	2	2				
	Situación personal	4	4				
	Ritmo de trabajo	3	1				
	Salud	3	5				
	Conocimientos técnicos	5	3				
	Habilidad	5	5				
	Capacitación	5	3				
	Desempeño	3	3				
LABORALES	Actitud hacia el trabajo	5	4				
	Contratación	4	4				
	Sindicatos	5	5				
	Incentivos	5	5				
	Salario	5	5				
	Ambiente	5	5				
Seguridad social	4	4					

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

Anexo 21. Carta de balance no. 9 (anverso).

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)						
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).						
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti			ENCUESTADOR: Sergio Andrés Hernández Riobó		FECHA: 19/03/2020	
ACTIVIDAD: Cerchas - Armado de la estructura				ELEMENTO: Cercha C2		
TIPO DE CUADRILLA: Cuadrilla soldadora				NO. DE OPERARIOS: 2		
HORA INICIO: 3:55 p.m.			HORA FINAL: 4:35 p.m.		UNIDAD DE MEDIDA: KG	
CARTA DE BALANCE: TRABAJO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	F	A				
2	F	F				
3	F	F				
4	F	I				
5	F	F				
6	F	P				
7	F	I				
8	F	I				
9	F	I				
10	F	I				
11	F	I				
12	K	P				
13	K	P				
14	O	O				
15	P	O				
16	B	O				
17	F	O				
18	B	O				
19	B	O				
20	B	O				
21	L	P				
22	B	P				
23	B	I				
24	B	O				
25	B	F				
26	B	I				
27	L	F				
28	B	A				
29	B	A				
30	B	I				
31	B	I				
32	B	I				
33	B	A				
34	B	A				
35	B	A				
36	B	I				
37	B	I				
38	B	A				
39	B	A				
40	O	I				
CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	-	T				
2	-	-				
3	-	-				
4	-	-				
5	-	-				
6	-	-				
7	-	-				
8	-	-				
9	S	-				
10	S	-				
11	S	-				
12	-	-				
13	-	-				
14	-	-				
15	-	-				
16	S	-				
17	-	-				
18	S	-				
19	S	-				
20	S	-				
21	-	-				
22	S	-				
23	S	-				
24	S	-				
25	S	-				
26	S	-				
27	-	V				
28	S	T				
29	S	T				
30	S	-				
31	S	-				
32	S	-				
33	S	T				
34	S	T				
35	S	T				
36	S	-				
37	S	T				
38	S	T				
39	S	T				
40	-	-				
CLASIFICACION DEL RECURSO						
I	JAVIER SOLANO - MAESTRO DE SOLDADURA					
II	JULIAN - AYUDANTE					
III						
IV						
V						
VI						

Anexo 22. Carta de balance no. 9 (reverso).

CLASIFICACION DEL TRABAJO			CLASIFICACION DE EQUIPO		
A	CORTE DE ÁNGULO	P	R	PULIDORA	EQ
B	APLICACIÓN DE SOLDADURA	P	S	EQUIPO DE SOLDADURA	EQ
C	PULIMIENTO	P	T	CORTADORA	EQ
D	TORSIÓN DE ÁNGULO	P	U	DIFERENCIAL DE CARGA	H
E	PREPARACIÓN EQUIPOS Y HERR.	C	V	FLEXOMETRO	H
F	REPLANTEO DE MEDIDAS	C	W	VARILLA DE TORSIÓN "PERRO"	H
G	ESCORIAR	C	X		
H	HABLANDO CON SUPERVISOR	C	Y		
I	TRANSPORTE DE MATERIAL	C	Z		
J	DISPOSICIÓN A ACTIVIDAD SGTE	C			
K	TRABAJO NO RELACIONADO	NC			
L	CONVERSANDO	NC			
M	USANDO EL CELULAR	NC			
N	ESPERAS	NC			
O	DESCANSOS	NC			
P	DESPLAZAMIENTOS	NC			
Q	TOMAR AGUA	NC			

OBSERVACIONES	

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	5	5				
	Disposición de Maestros	5	4				
	Disposición de Materiales	5	5				
CLIMA	Estado del tiempo	5	5				
	Temperatura	5	5				
	Condiciones del suelo	5	5				
	Cubierta	5	5				
ACTIVIDAD	Dificultad del trabajo	3	3				
	Peligro	4	4				
	Orden y aseo	3	4				
	Actividades precedentes	5	5				
	Tipicidad	3	3				
EQUIPAMENTO	Espacio	3	5				
	Herramienta	1	3				
	Equipo	3	3				
	Estado	1	5				
	Suministro	3	5				
SUPERVISION	Elementos de protección	4	4				
	Criterios de aceptación	5	3				
	Instrucción	5	3				
	Seguimiento	1	1				
	Supervisión	1	3				
TRABAJADOR	Aseguramiento de la calidad	2	2				
	Situación personal	4	4				
	Ritmo de trabajo	3	1				
	Salud	3	5				
	Conocimientos técnicos	5	3				
	Habilidad	5	5				
	Capacitación	5	3				
	Desempeño	3	3				
LABORALES	Actitud hacia el trabajo	5	4				
	Contratación	4	4				
	Sindicatos	5	5				
	Incentivos	5	5				
	Salario	5	5				
	Ambiente	5	5				
	Seguridad social	4	4				

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

Anexo 23. Carta de balance no. 10 (anverso).

PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS EN LA DIRECCION DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CMI S.A.S. APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)						
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER						
Formato No. 1: Carta de balance para la creación del mapa de la cadena de valor actual (VSM).						
OBRA: Coliseo Colegio Mario Pezzoti			ENCUESTADOR: Sergio Andrés Hernández Riobó		FECHA: 19/03/2020	
ACTIVIDAD: Cerchas - Armado de la estructura				ELEMENTO: Cercha C2		
TIPO DE CUADRILLA: Cuadrilla soldadora				NO. DE OPERARIOS: 2		
HORA INICIO: 4:35 p.m.			HORA FINAL: 5:15 p.m.		UNIDAD DE MEDIDA: KG	
CARTA DE BALANCE: TRABAJO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	O	I				
2	O	A				
3	O	A				
4	F	I				
5	F	F				
6	L	L				
7	L	L				
8	K	K				
9	K	K				
10	K	K				
11	K	P				
12	I	I				
13	F	I				
14	F	A				
15	F	A				
16	F	A				
17	F	I				
18	F	O				
19	P	P				
20	L	E				
21	L	E				
22	P	F				
23	F	F				
24	F	F				
25	F	F				
26	F	F				
27	M	E				
28	L	B				
29	L	B				
30	L	B				
31	O	B				
32	O	B				
33	L	B				
34	L	B				
35	L	B				
36	L	B				
37	L	B				
38	L	B				
39	L	B				
40	L	B				
CARTA DE BALANCE: EQUIPO						
	I	II	III	IV	V	VI
1	-	-				
2	-	T				
3	-	T				
4	-	-				
5	-	-				
6	-	-				
7	-	-				
8	-	-				
9	-	-				
10	-	-				
11	-	-				
12	-	-				
13	-	-				
14	-	T				
15	-	T				
16	-	T				
17	-	-				
18	-	-				
19	-	-				
20	-	-				
21	-	-				
22	-	-				
23	-	S				
24	-	S				
25	-	S				
26	-	S				
27	-	-				
28	-	S				
29	-	S				
30	-	S				
31	-	S				
32	-	S				
33	-	S				
34	-	S				
35	-	S				
36	-	S				
37	-	S				
38	-	S				
39	-	S				
40	-	S				
CLASIFICACION DEL RECURSO						
I	JAVIER SOLANO - MAESTRO DE SOLDADURA					
II	JULIAN - AYUDANTE					
III						
IV						
V						
VI						

Anexo 24. Carta de balance no. 10 (reverso).

CLASIFICACION DEL TRABAJO			CLASIFICACION DE EQUIPO		
A	CORTE DE ÁNGULO	P	R	PULIDORA	EQ
B	APLICACIÓN DE SOLDADURA	P	S	EQUIPO DE SOLDADURA	EQ
C	PULIMIENTO	P	T	CORTADORA	EQ
D	TORSIÓN DE ÁNGULO	P	U	DIFERENCIAL DE CARGA	H
E	PREPARACIÓN EQUIPOS Y HERR.	C	V	FLEXOMETRO	H
F	REPLANTEO DE MEDIDAS	C	W	VARILLA DE TORSIÓN "PERRO"	H
G	ESCORIAR	C	X		
H	HABLANDO CON SUPERVISOR	C	Y		
I	TRANSPORTE DE MATERIAL	C	Z		
J	DISPOSICIÓN A ACTIVIDAD SGTE	C			
K	TRABAJO NO RELACIONADO	NC			
L	CONVERSANDO	NC			
M	USANDO EL CELULAR	NC			
N	ESPERAS	NC			
O	DESCANSOS	NC			
P	DESPLAZAMIENTOS	NC			
Q	TOMAR AGUA	NC			

OBSERVACIONES	

FACTORES DE AFECTACION DEL TRABAJO							
CATEGORÍA	FACTOR	RECURSO					
		I	II	III	IV	V	VI
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	5	5				
	Disposición de Maestros	5	4				
	Disposición de Materiales	5	5				
CLIMA	Estado del tiempo	5	5				
	Temperatura	5	5				
	Condiciones del suelo	5	5				
	Cubierta	5	5				
ACTIVIDAD	Dificultad del trabajo	3	3				
	Peligro	4	4				
	Orden y aseo	3	4				
	Actividades precedentes	5	5				
	Tipicidad	4	4				
EQUIPAMENTO	Espacio	3	5				
	Herramienta	1	3				
	Equipo	3	3				
	Estado	1	5				
	Suministro	3	5				
SUPERVISION	Elementos de protección	4	4				
	Criterios de aceptación	5	3				
	Instrucción	5	3				
	Seguimiento	1	1				
	Supervisión	1	3				
TRABAJADOR	Aseguramiento de la calidad	2	2				
	Situación personal	4	4				
	Ritmo de trabajo	3	1				
	Salud	3	5				
	Conocimientos técnicos	5	3				
	Habilidad	5	5				
	Capacitación	5	3				
	Desempeño	3	3				
LABORALES	Actitud hacia el trabajo	5	4				
	Contratación	4	4				
	Sindicatos	5	5				
	Incentivos	5	5				
	Salario	5	5				
	Ambiente	5	5				
	Seguridad social	4	4				

NOTA: Para definir la calificación de los factores de afectación revisar tabla de "Criterios De Evaluación".

Anexo 25. Porcentajes de afectación en cerchas semielípticas.

PORCENTAJES DE AFECTACIÓN									
ACTIVIDAD: Cerchas semielípticas - Armado de la estructura.									
No. CARTA		4		5		6		7	
CUADRILLA		SOLD-1	AYU-1	SOLD-1	AYU-1	SOLD-1	AYU-1	SOLD-1	AYU-1
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	75%	75%	75%	75%	75%	60%	70%	70%
	Disposición de Maestros	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
	Disposición de Materiales	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
PROMEDIO POR TOMA		75,00%		75,00%		72,50%		73,33%	
PROMEDIO CATEGORÍA ECONOMÍA		73,96%							
CLIMA	Estado del tiempo	68%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	68%
	Temperatura	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
	Condiciones del suelo	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
	Cubierta	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
PROMEDIO		73,25%		73,25%		73,25%		73,25%	
PROMEDIO CATEGORÍA CLIMA		73,25%							
ACTIVIDAD	Dificultad del trabajo	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%
	Peligro	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%
	Orden y aseo	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%
	Actividades precedentes	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
	Tipicidad	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
	Espacio	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%
PROMEDIO		70,67%		70,67%		70,67%		70,67%	
PROMEDIO CATEGORÍA ACTIVIDAD		70,67%							
EQUIPAMIENTO	Herramienta	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%
	Equipo	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	75%
	Estado	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
	Suministro	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
	Elementos de protección	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	71%
PROMEDIO		71,80%		71,80%		71,80%		72,20%	
PROMEDIO CATEGORÍA EQUIPAMIENTO		71,90%							
SUPERVISIÓN	Criterios de aceptación	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
	Instrucción	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
	Seguimiento	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%
	Supervisión	55%	60%	55%	60%	55%	60%	55%	55%
	Aseguramiento de la calidad	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
PROMEDIO		64,50%		64,50%		64,50%		64,00%	
PROMEDIO CATEGORÍA SUPERVISIÓN		64,38%							
TRABAJADOR	Situación personal	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%
	Ritmo de trabajo	69%	69%	69%	69%	69%	69%	75%	75%
	Salud	75%	75%	75%	75%	75%	75%	69%	69%
	Conocimientos técnicos	75%	69%	75%	69%	75%	69%	75%	75%
	Habilidad	75%	69%	75%	69%	75%	69%	75%	69%
	Capacitación	72%	66%	72%	66%	72%	66%	72%	66%
	Desempeño	75%	69%	75%	69%	75%	69%	75%	69%
Actitud hacia el trabajo	72%	69%	72%	69%	72%	69%	72%	72%	
PROMEDIO		71,44%		71,44%		71,44%		72,00%	
PROMEDIO CATEGORÍA TRABAJADOR		71,58%							
LABORALES	Contratación	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%
	Sindicatos	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
	Incentivos	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
	Salario	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
	Ambiente	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
	Seguridad social	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%
PROMEDIO		77,33%		77,33%		77,33%		77,33%	
PROMEDIO CATEGORÍA LABORALES		77,33%							

Anexo 26. Porcentajes de afectación en cerchas angulares.

PORCENTAJES DE AFECTACIÓN													
ACTIVIDAD: Cerchas angulares- Armado de la estructura.													
No. CARTA		1		2		3		8		9		10	
CUADRILLA		SOLD-1	AYU-1	SOLD-1	AYU-1	SOLD-1	SOLD-1	AYU-1	SOLD-1	AYU-1	SOLD-1	AYU-1	
ECONOMIA	Disposición de Mano de Obra	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	
	Disposición de Maestros	70%	70%	70%	70%	70%	75%	70%	75%	70%	75%	70%	
	Disposición de Materiales	65%	65%	65%	65%	65%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	
PROMEDIO		70,00%		70,00%		70,00%		74,17%		74,17%		74,17%	
PROMEDIO CATEGORÍA ECONOMÍA		72,08%											
CLIMA	Estado del tiempo	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	
	Temperatura	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	
	Condiciones del suelo	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	
	Cubierta	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	
PROMEDIO		75,00%		75,00%		75,00%		75,00%		75,00%		75,00%	
PROMEDIO CATEGORÍA CLIMA		75,00%											
ACTIVIDAD	Dificultad del trabajo	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	
	Peligro	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	
	Orden y aseo	72%	72%	72%	72%	72%	64%	72%	64%	72%	64%	72%	
	Actividades precedentes	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	
	Tipicidad	64%	64%	64%	64%	64%	56%	64%	64%	64%	72%	72%	
	Espacio	80%	80%	80%	80%	80%	64%	80%	64%	80%	64%	80%	
PROMEDIO		72,00%		72,00%		72,00%		69,33%		70,00%		71,33%	
PROMEDIO CATEGORÍA ACTIVIDAD		71,11%											
EQUIPAMENTO	Herramienta	67%	67%	67%	67%	67%	59%	67%	59%	67%	59%	67%	
	Equipo	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	
	Estado	75%	75%	75%	75%	75%	59%	75%	59%	75%	59%	75%	
	Suministro	75%	75%	75%	75%	75%	67%	75%	67%	75%	67%	75%	
	Elementos de protección	75%	71%	75%	71%	75%	71%	71%	71%	71%	71%	71%	
PROMEDIO		71,40%		71,40%		71,80%		67,80%		67,80%		67,80%	
PROMEDIO CATEGORÍA EQUIPAMENTO		69,67%											
SUPERVISION	Criterios de aceptación	75%	65%	75%	65%	75%	75%	65%	75%	65%	75%	65%	
	Instrucción	75%	65%	75%	65%	75%	75%	65%	75%	65%	75%	65%	
	Seguimiento	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	
	Supervisión	65%	65%	65%	65%	65%	55%	65%	55%	65%	55%	65%	
	Aseguramiento de la calidad	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	
PROMEDIO		64,00%		64,00%		66,00%		63,00%		63,00%		63,00%	
PROMEDIO CATEGORÍA SUPERVISION		63,83%											
TRABAJADOR	Situación personal	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	
	Ritmo de trabajo	63%	63%	63%	63%	63%	69%	63%	69%	63%	69%	63%	
	Salud	75%	75%	75%	75%	75%	69%	75%	69%	75%	69%	75%	
	Conocimientos técnicos	69%	69%	69%	69%	69%	75%	69%	75%	69%	75%	69%	
	Habilidad	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	
	Capacitación	75%	69%	75%	69%	75%	75%	69%	75%	69%	75%	69%	
	Desempeño	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	
	Actitud hacia el trabajo	72%	72%	72%	72%	72%	75%	72%	75%	72%	75%	72%	
PROMEDIO		70,88%		70,88%		71,25%		71,44%		71,44%		71,44%	
PROMEDIO CATEGORÍA TRABAJADOR		71,22%											
LABORALES	Contratación	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	
	Sindicatos	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	
	Incentivos	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	
	Salario	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	
	Ambiente	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	
	Seguridad social	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	
PROMEDIO		77,33%		77,33%		77,33%		77,33%		77,33%		77,33%	
PROMEDIO CATEGORÍA TRABAJADOR		77,33%											

Anexo 27. Modelo de la encuesta grado de madurez en la gestión de proyectos

GRADO DE MADUREZ EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

La encuesta es presentada como una adaptación del instrumento diseñado por el Ingeniero Sigifredo Arce Labrada (Tomado de: *ARCE LABRADA, Sigifredo. Conferencias en Grados de madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras de Bogotá D.C. Especialización gerencia de obras. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, 2012*) el cual se encuentra estructurado sobre la base de OPM3® del PMI®, la GTC ISO 21500 y COBIT 4. Esta busca conocer la percepción de la cultura en la gestión de proyectos de las empresas. El grado de madurez en la gestión organizacional de proyectos de empresas constructoras permite conocer cómo está la organización respecto al estándar internacional ISO 21500 y, por lo tanto, establecer dónde y cuáles cambios son requeridos para las empresas a la luz de dicho estándar.

GENERALIDADES

1. Fecha de realización: (/ /)
2. Nombre completo: _____
3. Sexo: Femenino. () Masculino. ()
4. ¿Cuál es el tiempo de experiencia de la empresa en el sector de la construcción?

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información del encuestado. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

5. En la empresa que trabaja ¿Cuál es el rol que desempeña actualmente en el ámbito de gestión de proyectos?

6. ¿Cuánto tiempo lleva en su cargo actual? Responda esta pregunta en meses

7. ¿Cuánto tiempo lleva vinculado a la empresa?

8. *¿Cuántos años de experiencia tiene en la gestión de proyectos?*

- Ninguna experiencia
- Menos de 3 años
- De 3 a menos de 5 años
- De 5 a menos de 10 años
- De 10 a menos de 15 años
- Más de 15 años

9. *¿Posee algún título o certificación oficial en Gestión de Proyectos?*

- Ninguna titulación ni certificación.
- Especialista en Gestión de Proyectos
- Master en Gestión de Proyectos
- Doctorado en Gestión de Proyectos
- Certificado por PMI (Project Management Institute)
- Certificado por IPMA (International Project Management Associate)
- Certificado por PRINCE 2 (Project in Controlled Environment)

Otro:

SECCIÓN 2: DATOS ORGANIZACIONALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento que posee el encuestado sobre los datos organizacionales de la empresa para la que trabaja. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

10. *La empresa para la que trabaja está constituida de la siguiente manera:*

- Sociedad Anónima
- Sociedad Limitada
- Organismo Público
- Empresa Unipersonal
- Educación / Universidad
- Sociedad Anónima de Capital Variable
- Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)

- Cooperativa
 Asociación Cívica y Social

Otro: _____

11. Clasifique la empresa por número de empleados totales:

- De 1 a 10
 De 11 a 50
 De 51 a 200
 De 201 a 500
 De 501 a 1.000
 De 1001 a más

12. Clasifique su empresa por activos totales (Tenga en cuenta que 1 SMMLV para el año 2020: \$877.803):

- Hasta 500 SMMLV
 Entre 501 y menos de 5000 SMMLV
 Entre 5001 y menos de 30.000 SMMLV
 De 30.000 a más SMMLV

13. Clasifique su empresa por volumen de facturación anual:

- Menos de 100 millones de pesos colombianos
 Entre 101 y menos de 500 millones
 Entre 501 y menos de 1.000 millones
 Entre 1.001 y menos de 2.500 millones
 Más de 2.500 millones

14. En una escala de 1 a 10, donde 1 es "totalmente negativa" y 10 es "totalmente positiva", ¿Cómo calificaría la imagen que su empresa tiene en el mercado de la construcción?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Totalmente negativo					Totalmente positiva				

15. Si le preguntaran a alguno de sus clientes. ¿Cuáles cree serían las 3 cualidades que más destacaría de su organización?

- a. _____
- b. _____
- c. _____

SECCIÓN 3: NORMAS ISO

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento, la experiencia y la percepción del encuestado en las normativas ISO. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

16. ¿Su organización tiene implementada alguna Normativa ISO?

- () Sí ¿Cuál? _____
- () No

17. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO?

- () Satisfacción de los clientes
- () Necesidad del mercado
- () Es un requisito solicitado por los clientes
- () Mejora continua

Otro: _____

18. ¿Cuál considera como el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?

- () Satisfacción de los clientes
- () Estandarización de los procesos de negocios
- () Mayor compromiso con la gestión
- () Uso eficaz de los datos como herramienta de gestión empresarial
- () Revisiones más eficaces por parte de la administración

- () Mejorar la comunicación con el cliente
- () Mayor rendimiento del proveedor
- () Mejorar la comunicación con el proveedor
- () Mejor rendimiento financiero
- () Dar reconocimiento a la empresa
- () Implementar una normativa ISO no genera ningún beneficio

19. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?

- () Si
- () No

SECCIÓN 4: HABILITADORES O FACILITADORES ORGANIZACIONALES

Aclaración: Los habilitadores o facilitadores organizacionales son mejores prácticas que generan un clima organizacional (medio ambiente) propicio para que los procesos específicos de la gestión de proyectos se desarrollen y sean sostenibles en el tiempo al interior de la organización. Los habilitadores organizacionales se categorizan en: estructurales, culturales, tecnológicas y de recursos humanos. Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre si en la organización, en concepto del encuestado, las Buenas Prácticas han sido implementadas y se aplican en la organización.

20. En su organización, ¿Quién o qué instancia se encarga de brindar lineamientos para la gestión de proyectos?

21. Marque SI o NO frente a cada pregunta, según corresponda.

INDICADOR	SI	NO
H1 ¿Su organización tiene una política y visión definida y escrita sobre Gestión de proyectos?		
H2 ¿Su organización ha comunicado y concientizado a los interesados en la política y la visión de la gestión de proyectos?		
H3 ¿Su organización tiene alineada la política y visión de la gestión de proyectos con la visión, metas y objetivos estratégicos de la empresa?		
H4 ¿Su organización cuenta con un proceso formal para asignar recursos para los proyectos y para el registro de dichas asignaciones?		
H5 ¿Su organización cuenta con un sistema de gestión que apoya la gestión de proyectos?		

H6	<i>¿Su organización proporciona patrocinio para las iniciativas de gestión de proyectos?</i>	
H7	<i>¿Su organización proporciona una estructura organizacional (por ejemplo, una PMO) para apoyar los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?</i>	
H8	<i>¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de competencias para la Gestión de Proyectos y el Ciclo de Vida de los Proyectos?</i>	
H9	<i>¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de las competencias de habilidades sociales en el marco de la Gestión de Proyectos?</i>	
H10	<i>¿Su organización tiene una fuerza de trabajo con el nivel adecuado de competencias para apoyar la Gestión de Proyectos?</i>	
H11	<i>¿Su organización cuenta con una trayectoria profesional en el lugar para apoyar los roles (funciones) necesarias que soporten el entorno de la Gestión de Proyectos?</i>	
H12	<i>¿Su organización cuenta con un proceso para evaluar la competencia y las evaluaciones formales de desempeño?</i>	
H13	<i>¿Su organización proporciona formación (capacitación) para las funciones de gestión de proyectos?</i>	
H14	<i>¿Su organización apoya la organización de comunidades (grupos) de Gestión de Proyectos?</i>	
H15	<i>¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos al nivel del proyecto?</i>	
H16	<i>¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos a nivel universitario?</i>	
H17	<i>¿Tiene su organización una metodología implementada para la Gestión de Proyectos?</i>	
H18	<i>¿Su organización usa técnicas y herramientas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos en la Gestión de Proyectos?</i>	
H19	<i>¿Su organización usa las métricas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?</i>	
H20	<i>¿Su organización aplica criterios de éxito de proyecto cuando evalúa los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?</i>	
H21	<i>¿Su organización usa referenciamiento (benchmarking) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?</i>	
H22	<i>¿Su organización usa un Sistema de Información De Gestión de Proyectos (PMIS) y de Gestión del Conocimiento (KM) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?</i>	

SECCIÓN 5: PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre cada uno de los 39 procesos de la gestión de proyectos según la Normativa ISO 21500. Para cada uno de los procesos marque con una “X” una de las seis (6) opciones de la escala de madurez, teniendo en cuenta lo siguiente:

0 - Inexistente/ No se conoce: La empresa/entrevistado no reconoce que existe este proceso como buena práctica para la gestión de proyectos.

1 - Se ejecuta: Este proceso se ejecuta, pero no está estandarizado. En su lugar existen enfoques Ad Hoc que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso.

2 – Repetible: Este proceso se ha desarrollado hasta el punto en que se siguen procedimientos similares por los gerentes/coordinadores/líderes de proyectos. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándar, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en la experiencia y conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.

3 – Definido: El proceso/procedimiento se ha estandarizado y se ha difundido a través del entrenamiento. Sin embargo, se deja que el gerente/coordinador/líder de proyectos decida su utilización y es poco probable que se detecten desviaciones.

4 – Administrado: Es posible medir, controlar el cumplimiento de este proceso y tomar las medidas correctivas cuando el proceso está bajo constante mejora y proporciona buena práctica. Se una la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.

5 – Optimizado: El proceso se ha refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basa en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas.

22. Materia: INTEGRACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
11. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto						
12. Desarrollar los planes del proyecto						
13. Dirigir el trabajo del proyecto						
14. Controlar el trabajo del proyecto						
15. Controlar los Cambios						
16. Cerrar la fase del proyecto o el proyecto						
17. Recopilar las lecciones aprendidas						

23. Materia: PARTES INTERESADAS

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
<i>P1. Identificar las partes interesadas</i>						
<i>P2. Gestionar las partes interesadas</i>						

24. Materia: ALCANCE

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
<i>A1. Definir el alcance</i>						
<i>A2. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)</i>						
<i>A3. Definir las actividades</i>						
<i>A4. Controlar el alcance</i>						

25. Materia: RECURSO HUMANO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
<i>RH1. Establecer el equipo de proyecto</i>						
<i>RH2. Estimar los recursos</i>						
<i>RH3. Definir la organización del proyecto</i>						
<i>RH4. Desarrollar el equipo del proyecto</i>						
<i>RH5. Controlar los recursos</i>						
<i>RH6. Gestionar el equipo del proyecto</i>						

26. Materia: TIEMPO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
<i>T1. Secuenciar las actividades</i>						
<i>T2. Estimar la duración de las actividades</i>						
<i>T3. Desarrollar el cronograma</i>						
<i>T4. Controlar el cronograma</i>						

27. Materia: COSTO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
<i>C1. Estimar los Costos</i>						
<i>C2. Desarrollar el Presupuesto</i>						
<i>C3. Controlar los costos</i>						

28. Materia: RIESGO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
<i>R1. Identificar los riesgos</i>						
<i>R2. Evaluar los riesgos</i>						
<i>R3. Tratar los riesgos</i>						
<i>R4. Controlar los riesgos</i>						

29. Materia: CALIDAD

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
<i>CA1. Planificar la calidad</i>						
<i>CA2. Realizar el seguimiento de la calidad</i>						
<i>CA3. Realizar el control de la calidad</i>						

30. Materia: ADQUISICIONES

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
<i>A1. Planificar las adquisiciones</i>						
<i>A2. Seleccionar los proveedores</i>						
<i>A3. Administrar los contratos</i>						

31. Materia: COMUNICACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
<i>CO1. Planificar las comunicaciones</i>						
<i>CO2. Distribuir la información</i>						
<i>CO3. Gestionar las comunicaciones</i>						

32. Para finalizar, ¿Qué iniciativas propondría para mejorar la gestión de proyectos en su organización?

33. Nombre del encuestador: _____

Anexo 28. Encuesta 1 grado de madurez

GRADO DE MADUREZ EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES METÁLICAS E INGENIERÍA INTEGRAL, CMI S.A.S.

El presente cuestionario es presentado como una adaptación del instrumento diseñado por el Ingeniero Sigifredo Arce Labrada (Tomado de: ARCE LABRADA, Sigifredo. Conferencias en Grados de madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras de Bogotá D.C. Especialización gerencia de obras. Bogotá D.C; Universidad Católica de Colombia, 2012), el cual se encuentra estructurado sobre la base de OPM3® del PMI®, la GTC ISO 21500 y COBIT 4, para conocer la percepción de la cultura en la gestión de proyectos de las empresas. El grado de madurez en la gestión organizacional de proyectos de empresas constructoras, permitirá conocer cómo está la organización respecto al estándar internacional ISO 21500 y por lo tanto, establecer dónde y cuáles cambios son requeridos para las empresas, a la luz de dicha guía técnica.

La presente investigación presenta como entes de aplicación a los involucrados en la gestión de proyectos de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S con el ánimo de interpretar el grado de madurez en la gestión organizacional que presenta según los parámetros establecidos en el presente cuestionario.

GENERALIDADES

1. Fecha de realización: (13/03/20)
2. Nombre completo: Fredy Orlando Poma
3. Sexo: Femenino. () Masculino. (X)
4. ¿Cuál es el tiempo de experiencia de la empresa en el sector de la construcción?

20 años

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información del entrevistado. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

5. En la empresa que trabaja ¿Cuál es el rol que desempeña actualmente en el ámbito de gestión de proyectos?
gerencia y manejo de todos los proyectos
6. ¿Cuánto tiempo lleva en su cargo actual? Responda esta pregunta en meses
84 meses
7. ¿Cuánto tiempo lleva vinculado a la empresa?
7 años

8. ¿Cuántos años de experiencia tiene en la gestión de proyectos?

Ninguna experiencia

Menos de 3 años

De 3 a menos de 5 años

De 5 a menos de 10 años

De 10 a menos de 15 años

Más de 15 años

9. ¿Posee algún título o certificación oficial en Gestión de Proyectos?

Ninguna titulación ni certificación.

Especialista en Gestión de Proyectos

Master en Gestión de Proyectos

Doctorado en Gestión de Proyectos

Certificado por PMI (Project Management Institute)

Certificado por IPMA (International Project Management Associate)

Certificado por PRINCE 2 (Project in Controlled Environment)

Otro: _____

SECCIÓN 2: DATOS ORGANIZACIONALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento que posee el entrevistado sobre los datos organizacionales de la empresa para la que trabaja. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

10. La empresa para la que trabaja está constituida de la siguiente manera:

Sociedad Anónima

Sociedad Limitada

Organismo Público

Empresa Unipersonal

Educación / Universidad

Sociedad Anónima de Capital Variable

Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)

Cooperativa

Asociación Cívica y Social

Otro: _____

11. Clasifique la empresa por número de empleados totales:

De 1 a 10

De 11 a 50

De 51 a 200

De 201 a 500

De 501 a 1.000

De 1001 a más

12. Clasifique su empresa por activos totales (Tenga en cuenta que 1 SMMLV para el año 2020: \$877.803):

Hasta 500 SMMLV

Entre 501 y menos de 5000 SMMLV

Entre 5001 y menos de 30.000 SMMLV

De 30.000 a más SMMLV

13. Clasifique su empresa por volumen de facturación anual:

Menos de 100 millones de pesos colombianos

Entre 101 y menos de 500 millones

Entre 501 y menos de 1.000 millones

Entre 1.001 y menos de 2.500 millones

Más de 2.500 millones

14. En una escala de 1 a 10, donde 1 es "totalmente negativa" y 10 es "totalmente positiva", ¿Cómo calificaría la imagen que su empresa tiene en el mercado de la construcción?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	<input checked="" type="checkbox"/> (9)	(10)
Totalmente negativo								Totalmente positiva	

15. Si le preguntaran a alguno de sus clientes. ¿Cuáles cree serían las 3 cualidades que más destacaría de su organización?

a. rapido ejecución

b. garantías

c. _____

SECCIÓN 3: NORMAS ISO

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento, la experiencia y la percepción del encuestado en las normativas ISO. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

16. ¿Su organización tiene implementada alguna Normativa ISO?

Sí ¿Cuál? _____

No

17. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO?

Satisfacción de los clientes

Necesidad del mercado

Es un requisito solicitado por los clientes

Mejora continua

Otro: _____

18. ¿Cuál considera como el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?

Satisfacción de los clientes

Estandarización de los procesos de negocios

Mayor compromiso con la gestión

Uso eficaz de los datos como herramienta de gestión empresarial

Revisiones más eficaces por parte de la administración

Mejorar la comunicación con el cliente

Mayor rendimiento del proveedor

Mejorar la comunicación con el proveedor

Mejor rendimiento financiero

Dar reconocimiento a la empresa

Implementar una normativa ISO no genera ningún beneficio

19. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?

Sí

No

SECCIÓN 4: HABILITADORES O FACILITADORES ORGANIZACIONALES

Aclaración: Los habilitadores o facilitadores organizacionales son mejores prácticas que generan un clima organizacional (medio ambiente) propicio para que los procesos específicos de la gestión de proyectos se desarrollen y sean sostenibles en el tiempo al interior de la organización. Los habilitadores organizacionales se categorizan en: estructurales, culturales, tecnológicas y de recursos humanos. Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre si en la organización, en concepto del entrevistado, las Buenas Prácticas han sido implementadas y se aplican en la organización.

20. En su organización, ¿Quién o qué instancia se encarga de brindar lineamientos para la gestión de proyectos?
Subgerencia

21. Marque SI o NO frente a cada pregunta, según corresponda.

INDICADOR	SI	NO
H1 ¿Su organización tiene una política y visión definida y escrita sobre Gestión de proyectos?		X
H2 ¿Su organización ha comunicado y concientizado a los interesados en la política y la visión de la gestión de proyectos?		✓
H3 ¿Su organización tiene alineada la política y visión de la gestión de proyectos con la visión, metas y objetivos estratégicos de la empresa?		X
H4 ¿Su organización cuenta con un proceso formal para asignar recursos para los proyectos y para el registro de dichas asignaciones?	X	
H5 ¿Su organización cuenta con un sistema de gestión que apoya la gestión de proyectos?		✓
H6 ¿Su organización proporciona patrocinio para las iniciativas de gestión de proyectos?		X
H7 ¿Su organización proporciona una estructura organizacional (por ejemplo, una PMO) para apoyar los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H8 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de competencias para la Gestión de Proyectos y el Ciclo de Vida de los Proyectos?		X
H9 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de las competencias de habilidades sociales en el marco de la Gestión de Proyectos?		X
H10 ¿Su organización tiene una fuerza de trabajo con el nivel adecuado de competencias para apoyar la Gestión de Proyectos?		X
H11 ¿Su organización cuenta con una trayectoria profesional en el lugar para apoyar los roles (funciones) necesarias que soporten el entorno de la Gestión de Proyectos?		✓
H12 ¿Su organización cuenta con un proceso para evaluar la competencia y las evaluaciones formales de desempeño?		✓
H13 ¿Su organización proporciona formación (capacitación) para las funciones de gestión de proyectos?		✓
H14 ¿Su organización apoya la organización de comunidades (grupos) de Gestión de Proyectos?		✓
H15 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos al nivel del proyecto?		✓
H16 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos a nivel universitario?	X	✓

INDICADOR	SI	NO
H17 ¿Tiene su organización una metodología implementada para la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H18 ¿Su organización usa técnicas y herramientas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos en la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H19 ¿Su organización usa las métricas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H20 ¿Su organización aplica criterios de éxito de proyecto cuando evalúa los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H21 ¿Su organización usa referenciamiento (benchmarking) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H22 ¿Su organización usa un Sistema de Información De Gestión de Proyectos (PMIS) y de Gestión del Conocimiento (KM) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>

SECCIÓN 6: PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre cada uno de los 39 procesos de la gestión de proyectos según la Normativa ISO 21500. Para cada uno de los procesos marque con una "X" una de las seis (6) opciones de la escala de madurez, teniendo en cuenta lo siguiente:

0 - Inexistente/ No se conoce: La empresa/entrevistado no reconoce que existe este proceso como buena práctica para la gestión de proyectos.

1 - Se ejecuta: Este proceso se ejecuta pero no está estandarizado. En su lugar existen enfoques Ad Hoc que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso.

2 - Repetible: Este proceso se ha desarrollado hasta el punto en que se siguen procedimientos similares por los gerentes/coordinadores/líderes de proyectos. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándar, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en la experiencia y conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.

3 - Definido: El proceso/procedimiento se ha estandarizado y se ha difundido a través del entrenamiento. Sin embargo, se deja que el gerente/coordinador/líder de proyectos decida su utilización y es poco probable que se detecten desviaciones.

4 - Administrado: Es posible medir, controlar el cumplimiento de este proceso y tomar las medidas correctivas cuando el proceso está bajo constante mejora y proporciona buena práctica. Se usa la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.

5 - Optimizado: El proceso se ha refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basa en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas.

22. Materia: INTEGRACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
11. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto		X		X		
12. Desarrollar los planes del proyecto	X			X		
13. Dirigir el trabajo del proyecto	X			X		
14. Controlar el trabajo del proyecto		X	X			
15. Controlar los Cambios		X	X			
16. Cerrar la fase del proyecto o el proyecto				X		
17. Recopilar las lecciones aprendidas			X			

23. Materia: PARTES INTERESADAS

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
P1. Identificar las partes interesadas				X		
P2. Gestionar las partes interesadas				X		

24. Materia: ALCANCE

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Definir el alcance				X		
A2. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)				X		
A3. Definir las actividades				X		
A4. Controlar el alcance		X		X		

25. Materia: RECURSO HUMANO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
RH1. Establecer el equipo de proyecto			X			
RH2. Estimar los recursos	X	X				
RH3. Definir la organización del proyecto			X			
RH4. Desarrollar el equipo del proyecto			X			
RH5. Controlar los recursos	X	X				
RH6. Gestionar el equipo del proyecto	X	X				

26. Materia: TIEMPO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
T1. Secuenciar las actividades			X			
T2. Estimar la duración de las actividades		X				
T3. Desarrollar el cronograma			X			
T4. Controlar el cronograma		X				

27. Materia: COSTO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
C1. Estimar los Costos		X				
C2. Desarrollar el Presupuesto					X	
C3. Controlar los costos			X			

28. Materia: RIESGO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
R1. Identificar los riesgos			X			
R2. Evaluar los riesgos		X				
R3. Tratar los riesgos		X				
R4. Controlar los riesgos		X				

29. Materia: CALIDAD

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CA1. Planificar la calidad				X		
CA2. Realizar el seguimiento de la calidad					X	
CA3. Realizar el control de la calidad					X	

30. Materia: ADQUISICIONES

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Planificar las adquisiciones			X			
A2. Seleccionar los proveedores		X				
A3. Administrar los contratos					X	

31. Materia: COMUNICACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CO1. Planificar las comunicaciones		X				
CO2. Distribuir la información		X				
CO3. Gestionar las comunicaciones		X				

32. Para finalizar, ¿Qué iniciativas propondría para mejorar la gestión de proyectos en su organización?

Ma mejor comunicación y organización con los trabajadores en sus diferentes áreas

Anexo 29. Encuesta 2 grado de madurez.

GRADO DE MADUREZ EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES METÁLICAS E INGENIERÍA INTEGRAL, CMI S.A.S.

El presente cuestionario es presentado como una adaptación del instrumento diseñado por el Ingeniero Sigifredo Arce Labrada (Tomado de: ARCE LABRADA, Sigifredo. Conferencias en Grados de madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras de Bogotá D.C. Especialización gerencia de obras. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, 2012), el cual se encuentra estructurado sobre la base de OPM3® del PMI®, la GTC ISO 21500 y COBIT 4, para conocer la percepción de la cultura en la gestión de proyectos de las empresas. El grado de madurez en la gestión organizacional de proyectos de empresas constructoras, permitirá conocer cómo está la organización respecto al estándar internacional ISO 21500 y por lo tanto, establecer dónde y cuáles cambios son requeridos para las empresas, a la luz de dicha guía técnica.

La presente investigación presenta como entes de aplicación a los involucrados en la gestión de proyectos de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S con el ánimo de interpretar el grado de madurez en la gestión organizacional que presenta según los parámetros establecidos en el presente cuestionario.

GENERALIDADES

1. Fecha de realización: (13/08/20)
2. Nombre completo: Juan Sebastian Parra Junzalez.
3. Sexo: Femenino. () Masculino.
4. ¿Cuál es el tiempo de experiencia de la empresa en el sector de la construcción?

+ 40 años.

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información del entrevistado. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

5. En la empresa que trabaja ¿Cuál es el rol que desempeña actualmente en el ámbito de gestión de proyectos?
Coordinador de ejecución de Proyectos y soluciones logísticas.
6. ¿Cuánto tiempo lleva en su cargo actual? Responda esta pregunta en meses
36 meses.
7. ¿Cuánto tiempo lleva vinculado a la empresa?
48 meses.

8. ¿Cuántos años de experiencia tiene en la gestión de proyectos?

Ninguna experiencia

Menos de 3 años

De 3 a menos de 5 años

De 5 a menos de 10 años

De 10 a menos de 15 años

Más de 15 años

9. ¿Posee algún título o certificación oficial en Gestión de Proyectos?

Ninguna titulación ni certificación.

Especialista en Gestión de Proyectos

Master en Gestión de Proyectos

Doctorado en Gestión de Proyectos

Certificado por PMI (Project Management Institute)

Certificado por IPMA (International Project Management Associate)

Certificado por PRINCE 2 (Project in Controlled Environment)

Otro: Cursando maestría en gerencia de empresas.

SECCIÓN 2: DATOS ORGANIZACIONALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento que posee el entrevistado sobre los datos organizacionales de la empresa para la que trabaja. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

10. La empresa para la que trabaja está constituida de la siguiente manera:

Sociedad Anónima

Sociedad Limitada

Organismo Público

Empresa Unipersonal

Educación / Universidad

Sociedad Anónima de Capital Variable

Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)

Cooperativa

Asociación Cívica y Social

Otro: _____

11. Clasifique la empresa por número de empleados totales:

De 1 a 10

De 11 a 50

De 51 a 200

De 201 a 500

De 501 a 1.000

De 1001 a más

12. Clasifique su empresa por activos totales (Tenga en cuenta que 1 SMMLV para el año 2020: \$877.803):

Hasta 500 SMMLV

Entre 501 y menos de 5000 SMMLV

Entre 5001 y menos de 30.000 SMMLV

De 30.000 a más SMMLV

13. Clasifique su empresa por volumen de facturación anual:

Menos de 100 millones de pesos colombianos

Entre 101 y menos de 500 millones

Entre 501 y menos de 1.000 millones

Entre 1.001 y menos de 2.500 millones

Más de 2.500 millones

14. En una escala de 1 a 10, donde 1 es "totalmente negativa" y 10 es "totalmente positiva", ¿Cómo calificaría la imagen que su empresa tiene en el mercado de la construcción?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	10
Totalmente negativa									Totalmente positiva

15. Si le preguntaran a alguno de sus clientes, ¿Cuáles cree serían las 3 cualidades que más destacaría de su organización?

- a. Responsabilidad.
- b. Calidad.
- c. Profesionalismo.

SECCIÓN 3: NORMAS ISO

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento, la experiencia y la percepción del encuestado en las normativas ISO. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

16. ¿Su organización tiene implementada alguna Normativa ISO?

- Sí ¿Cuál? _____
- No

17. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO?

- Satisfacción de los clientes
- Necesidad del mercado
- Es un requisito solicitado por los clientes
- Mejora continua
- Otro: _____

18. ¿Cuál considera como el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?

- Satisfacción de los clientes
- Estandarización de los procesos de negocios
- Mayor compromiso con la gestión
- Uso eficaz de los datos como herramienta de gestión empresarial
- Revisiones más eficaces por parte de la administración
- Mejorar la comunicación con el cliente
- Mayor rendimiento del proveedor
- Mejorar la comunicación con el proveedor
- Mejor rendimiento financiero
- Dar reconocimiento a la empresa
- Implementar una normativa ISO no genera ningún beneficio

19. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?

<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
-----------------------------	-----------------------------

SECCIÓN 4: HABILITADORES O FACILITADORES ORGANIZACIONALES

Aclaración: Los habilitadores o facilitadores organizacionales son mejores prácticas que generan un clima organizacional (medio ambiente) propicio para que los procesos específicos de la gestión de proyectos se desarrollen y sean sostenibles en el tiempo al interior de la organización. Los habilitadores organizacionales se categorizan en: estructurales, culturales, tecnológicas y de recursos humanos. Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre si en la organización, en concepto del entrevistado, las Buenas Prácticas han sido implementadas y se aplican en la organización.

20. En su organización, ¿Quién o qué instancia se encarga de brindar lineamientos para la gestión de proyectos?

+ Orlando Porra + Sebastian Porra + Diego Porra.

21. Marque SI o NO frente a cada pregunta, según corresponda.

INDICADOR	SI	NO
H1 ¿Su organización tiene una política y visión definida y escrita sobre Gestión de proyectos?		X
H2 ¿Su organización ha comunicado y concientizado a los interesados en la política y la visión de la gestión de proyectos?		X
H3 ¿Su organización tiene alineada la política y visión de la gestión de proyectos con la visión, metas y objetivos estratégicos de la empresa?		X
H4 ¿Su organización cuenta con un proceso formal para asignar recursos para los proyectos y para el registro de dichas asignaciones?	X	
H5 ¿Su organización cuenta con un sistema de gestión que apoya la gestión de proyectos?		X
H6 ¿Su organización proporciona patrocinio para las iniciativas de gestión de proyectos?	X	
H7 ¿Su organización proporciona una estructura organizacional (por ejemplo, una PMO) para apoyar los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H8 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de competencias para la Gestión de Proyectos y el Ciclo de Vida de los Proyectos?		X
H9 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de las competencias de habilidades sociales en el marco de la Gestión de Proyectos?		X
H10 ¿Su organización tiene una fuerza de trabajo con el nivel adecuado de competencias para apoyar la Gestión de Proyectos?	X	
H11 ¿Su organización cuenta con una trayectoria profesional en el lugar para apoyar los roles (funciones) necesarias que soporten el entorno de la Gestión de Proyectos?	X	
H12 ¿Su organización cuenta con un proceso para evaluar la competencia y las evaluaciones formales de desempeño?		X
H13 ¿Su organización proporciona formación (capacitación) para las funciones de gestión de proyectos?		X
H14 ¿Su organización apoya la organización de comunidades (grupos) de Gestión de Proyectos?	X	
H15 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos al nivel del proyecto?	X	
H16 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos a nivel universitario?	X	

INDICADOR	SI	NO
H17 ¿Tiene su organización una metodología implementada para la Gestión de Proyectos?		X
H18 ¿Su organización usa técnicas y herramientas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos en la Gestión de Proyectos?		A
H19 ¿Su organización usa las métricas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H20 ¿Su organización aplica criterios de éxito de proyecto cuando evalúa los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H21 ¿Su organización usa referenciamiento (benchmarking) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H22 ¿Su organización usa un Sistema de Información De Gestión de Proyectos (PMIS) y de Gestión del Conocimiento (KM) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X

SECCIÓN 6: PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre cada uno de los 39 procesos de la gestión de proyectos según la Normativa ISO 21500. Para cada uno de los procesos marque con una "X" una de las seis (6) opciones de la escala de madurez, teniendo en cuenta lo siguiente:

0 - Inexistente/ No se conoce: La empresa/entrevistado no reconoce que existe este proceso como buena práctica para la gestión de proyectos.

1 - Se ejecuta: Este proceso se ejecuta pero no está estandarizado. En su lugar existen enfoques Ad Hoc que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso.

2 - Repetible: Este proceso se ha desarrollado hasta el punto en que se siguen procedimientos similares por los gerentes/coordinadores/líderes de proyectos. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándar, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en la experiencia y conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.

3 - Definido: El proceso/procedimiento se ha estandarizado y se ha difundido a través del entrenamiento. Sin embargo, se deja que el gerente/coordinador/líder de proyectos decida su utilización y es poco probable que se detecten desviaciones.

4 - Administrado: Es posible medir, controlar el cumplimiento de este proceso y tomar las medidas correctivas cuando el proceso está bajo constante mejora y proporciona buena práctica. Se una la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.

5 - Optimizado: El proceso se ha refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basa en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas.

22. Materia: INTEGRACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
11. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	•					
12. Desarrollar los planes del proyecto		•				
13. Dirigir el trabajo del proyecto		•				
14. Controlar el trabajo del proyecto				•		
15. Controlar los Cambios		•				
16. Cerrar la fase del proyecto o el proyecto				•		
17. Recopilar las lecciones aprendidas	•					

23. Materia: PARTES INTERESADAS

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
P1. Identificar las partes interesadas		•				
P2. Gestionar las partes interesadas		•				

24. Materia: ALCANCE

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Definir el alcance				•		
A2. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)		•				
A3. Definir las actividades				•		
A4. Controlar el alcance						

25. Materia: RECURSO HUMANO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
RH1. Establecer el equipo de proyecto					•	
RH2. Estimar los recursos						•
RH3. Definir la organización del proyecto				•		
RH4. Desarrollar el equipo del proyecto			•			
RH5. Controlar los recursos					•	
RH6. Gestionar el equipo del proyecto				•		

26. Materia: TIEMPO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
T1. Secuenciar las actividades			•			
T2. Estimar la duración de las actividades				•		
T3. Desarrollar el cronograma				•		
T4. Controlar el cronograma			•			

27. Materia: COSTO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
C1. Estimar los Costos					•	
C2. Desarrollar el Presupuesto						•
C3. Controlar los costos					•	

28. Materia: RIESGO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
R1. Identificar los riesgos			•			
R2. Evaluar los riesgos			•			
R3. Tratar los riesgos			•			
R4. Controlar los riesgos			•			

29. Materia: CALIDAD

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CA1. Planificar la calidad				.	.	
CA2. Realizar el seguimiento de la calidad				.		
CA3. Realizar el control de la calidad					.	

30. Materia: ADQUISICIONES

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Planificar las adquisiciones				.		
A2. Seleccionar los proveedores				.		
A3. Administrar los contratos					.	

31. Materia: COMUNICACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CO1. Planificar las comunicaciones		.				
CO2. Distribuir la información		.				
CO3. Gestionar las comunicaciones		.				

32. Para finalizar, ¿Qué iniciativas propondría para mejorar la gestión de proyectos en su organización?

un Departamento que se encargue de la mejora continua en cuanto a la gestión de proyectos, y nuevas técnicas en administración

33. Nombre del entrevistador: marlon Chica

Anexo 30. Encuesta 3 grado de madurez.

GRADO DE MADUREZ EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES METÁLICAS E INGENIERÍA INTEGRAL, CMI S.A.S.

El presente cuestionario es presentado como una adaptación del instrumento diseñado por el Ingeniero Sigifredo Arce Labrada (Tomado de: ARCE LABRADA, Sigifredo. Conferencias en Grados de madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras de Bogotá D.C. Especialización gerencia de obras. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, 2012), el cual se encuentra estructurado sobre la base de OPM3® del PMI®, la GTC ISO 21500 y COBIT 4, para conocer la percepción de la cultura en la gestión de proyectos de las empresas. El grado de madurez en la gestión organizacional de proyectos de empresas constructoras, permitirá conocer cómo está la organización respecto al estándar internacional ISO 21500 y por lo tanto, establecer dónde y cuáles cambios son requeridos para las empresas, a la luz de dicha guía técnica.

La presente investigación presenta como entes de aplicación a los involucrados en la gestión de proyectos de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S con el ánimo de interpretar el grado de madurez en la gestión organizacional que presenta según los parámetros establecidos en el presente cuestionario.

GENERALIDADES

1. Fecha de realización: 13/03/12
2. Nombre completo: Diego Alejandro Poma Gonzalez
3. Sexo: Femenino. () Masculino. (x)
4. ¿Cuál es el tiempo de experiencia de la empresa en el sector de la construcción?

8 años

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información del entrevistado. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

5. En la empresa que trabaja ¿Cuál es el rol que desempeña actualmente en el ámbito de gestión de proyectos?
lo referente a contratación con los laborales y otros empresas
6. ¿Cuánto tiempo lleva en su cargo actual? Responda esta pregunta en meses
36 meses
7. ¿Cuánto tiempo lleva vinculado a la empresa?
4 años

8. ¿Cuántos años de experiencia tiene en la gestión de proyectos?

Ninguna experiencia

Menos de 3 años

De 3 a menos de 5 años

De 5 a menos de 10 años

De 10 a menos de 15 años

Más de 15 años

9. ¿Posee algún título o certificación oficial en Gestión de Proyectos?

Ninguna titulación ni certificación.

Especialista en Gestión de Proyectos

Master en Gestión de Proyectos

Doctorado en Gestión de Proyectos

Certificado por PMI (Project Management Institute)

Certificado por IPMA (International Project Management Associate)

Certificado por PRINCE 2 (Project in Controlled Environment)

Otro: _____

SECCIÓN 2: DATOS ORGANIZACIONALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento que posee el entrevistado sobre los datos organizacionales de la empresa para la que trabaja. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

10. La empresa para la que trabaja está constituida de la siguiente manera:

Sociedad Anónima

Sociedad Limitada

Organismo Público

Empresa Unipersonal

Educación / Universidad

Sociedad Anónima de Capital Variable

Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)

Cooperativa

Asociación Cívica y Social

Otro: _____

11. Clasifique la empresa por número de empleados totales:

De 1 a 10

De 11 a 50

De 51 a 200

De 201 a 500

De 501 a 1.000

De 1001 a más

12. Clasifique su empresa por activos totales (Tenga en cuenta que 1 SMMLV para el año 2020: \$877.803):

Hasta 500 SMMLV

Entre 501 y menos de 5000 SMMLV

Entre 5001 y menos de 30.000 SMMLV

De 30.000 a más SMMLV

13. Clasifique su empresa por volumen de facturación anual:

Menos de 100 millones de pesos colombianos

Entre 101 y menos de 500 millones

Entre 501 y menos de 1.000 millones

Entre 1.001 y menos de 2.500 millones

Más de 2.500 millones

14. En una escala de 1 a 10, donde 1 es "totalmente negativa" y 10 es "totalmente positiva", ¿Cómo calificaría la imagen que su empresa tiene en el mercado de la construcción?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	<input checked="" type="checkbox"/> (8)	(9)	(10)	
Totalmente negativa								Totalmente positiva		

15. Si le preguntaran a alguno de sus clientes. ¿Cuáles cree serían las 3 cualidades que más destacaría de su organización?

- a. Perseverancia
- b. _____
- c. _____

SECCIÓN 3: NORMAS ISO

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento, la experiencia y la percepción del encuestado en las normativas ISO. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

16. ¿Su organización tiene implementada alguna Normativa ISO?

- Sí ¿Cuál? _____
- No

17. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO?

- Satisfacción de los clientes
- Necesidad del mercado
- Es un requisito solicitado por los clientes
- Mejora continua
- Otro: _____

18. ¿Cuál considera como el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?

- Satisfacción de los clientes
- Estandarización de los procesos de negocios
- Mayor compromiso con la gestión
- Uso eficaz de los datos como herramienta de gestión empresarial
- Revisiones más eficaces por parte de la administración
- Mejorar la comunicación con el cliente
- Mayor rendimiento del proveedor
- Mejorar la comunicación con el proveedor
- Mejor rendimiento financiero
- Dar reconocimiento a la empresa
- Implementar una normativa ISO no genera ningún beneficio

19. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?

<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No
-----------------------------	--

SECCIÓN 4: HABILITADORES O FACILITADORES ORGANIZACIONALES

Aclaración: Los habilitadores o facilitadores organizacionales son mejores prácticas que generan un clima organizacional (medio ambiente) propicio para que los procesos específicos de la gestión de proyectos se desarrollen y sean sostenibles en el tiempo al interior de la organización. Los habilitadores organizacionales se categorizan en: estructurales, culturales, tecnológicas y de recursos humanos. Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre si en la organización, en concepto del entrevistado, las Buenas Prácticas han sido implementadas y se aplican en la organización.

20. En su organización, ¿Quién o qué instancia se encarga de brindar lineamientos para la gestión de proyectos?

Los Ingenieros, Subgerente.

21. Marque SI o NO frente a cada pregunta, según corresponda.

INDICADOR	SI	NO
H1 ¿Su organización tiene una política y visión definida y escrita sobre Gestión de proyectos?		X
H2 ¿Su organización ha comunicado y concientizado a los interesados en la política y la visión de la gestión de proyectos?		X
H3 ¿Su organización tiene alineada la política y visión de la gestión de proyectos con la visión, metas y objetivos estratégicos de la empresa?		X
H4 ¿Su organización cuenta con un proceso formal para asignar recursos para los proyectos y para el registro de dichas asignaciones?		X
H5 ¿Su organización cuenta con un sistema de gestión que apoya la gestión de proyectos?	X	
H6 ¿Su organización proporciona patrocinio para las iniciativas de gestión de proyectos?		X
H7 ¿Su organización proporciona una estructura organizacional (por ejemplo, una PMO) para apoyar los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H8 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de competencias para la Gestión de Proyectos y el Ciclo de Vida de los Proyectos?		X
H9 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de las competencias de habilidades sociales en el marco de la Gestión de Proyectos?		X
H10 ¿Su organización tiene una fuerza de trabajo con el nivel adecuado de competencias para apoyar la Gestión de Proyectos?	X	
H11 ¿Su organización cuenta con una trayectoria profesional en el lugar para apoyar los roles (funciones) necesarias que soporten el entorno de la Gestión de Proyectos?		X
H12 ¿Su organización cuenta con un proceso para evaluar la competencia y las evaluaciones formales de desempeño?	X	
H13 ¿Su organización proporciona formación (capacitación) para las funciones de gestión de proyectos?		X
H14 ¿Su organización apoya la organización de comunidades (grupos) de Gestión de Proyectos?		X
H15 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos al nivel del proyecto?		X
H16 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos a nivel universitario?		X

INDICADOR	SI	NO
H17 ¿Tiene su organización una metodología implementada para la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H18 ¿Su organización usa técnicas y herramientas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos en la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H19 ¿Su organización usa las métricas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H20 ¿Su organización aplica criterios de éxito de proyecto cuando evalúa los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H21 ¿Su organización usa referenciamiento (benchmarking) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H22 ¿Su organización usa un Sistema de Información De Gestión de Proyectos (PMIS) y de Gestión del Conocimiento (KM) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>

SECCIÓN 6: PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre cada uno de los 39 procesos de la gestión de proyectos según la Normativa ISO 21500. Para cada uno de los procesos marque con una "X" una de las seis (6) opciones de la escala de madurez, teniendo en cuenta lo siguiente:

0 - Inexistente/ No se conoce: La empresa/entrevistado no reconoce que existe este proceso como buena práctica para la gestión de proyectos.

1 - Se ejecuta: Este proceso se ejecuta pero no está estandarizado. En su lugar existen enfoques Ad Hoc que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso.

2 - Repetible: Este proceso se ha desarrollado hasta el punto en que se siguen procedimientos similares por los gerentes/coordinadores/líderes de proyectos. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándar, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en la experiencia y conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.

3 - Definido: El proceso/procedimiento se ha estandarizado y se ha difundido a través del entrenamiento. Sin embargo, se deja que el gerente/coordinador/líder de proyectos decida su utilización y es poco probable que se detecten desviaciones.

4 - Administrado: Es posible medir, controlar el cumplimiento de este proceso y tomar las medidas correctivas cuando el proceso está bajo constante mejora y proporciona buena práctica. Se usa la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.

5 - Optimizado: El proceso se ha refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basa en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas.

22. Materia: INTEGRACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
11. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto			X			
12. Desarrollar los planes del proyecto			X			
13. Dirigir el trabajo del proyecto				X		
14. Controlar el trabajo del proyecto	X	X				
15. Controlar los Cambios		X				
16. Cerrar la fase del proyecto o el proyecto				X		
17. Recopilar las lecciones aprendidas		X				

23. Materia: PARTES INTERESADAS

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
P1. Identificar las partes interesadas				X		
P2. Gestionar las partes interesadas				X		

24. Materia: ALCANCE

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Definir el alcance		X				
A2. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)		X				
A3. Definir las actividades			X			
A4. Controlar el alcance		X				

25. Materia: RECURSO HUMANO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
RH1. Establecer el equipo de proyecto		X				
RH2. Estimar los recursos				X		
RH3. Definir la organización del proyecto				X		
RH4. Desarrollar el equipo del proyecto				X		
RH5. Controlar los recursos			X			
RH6. Gestionar el equipo del proyecto			X			

26. Materia: TIEMPO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
T1. Secuenciar las actividades		X				
T2. Estimar la duración de las actividades			X			
T3. Desarrollar el cronograma		X				
T4. Controlar el cronograma			X			

27. Materia: COSTO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
C1. Estimar los Costos			X			
C2. Desarrollar el Presupuesto				X		
C3. Controlar los costos		X				

28. Materia: RIESGO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
R1. Identificar los riesgos		X				
R2. Evaluar los riesgos		X				
R3. Tratar los riesgos		X				
R4. Controlar los riesgos		X				

29. Materia: CALIDAD

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CA1. Planificar la calidad				X		
CA2. Realizar el seguimiento de la calidad				X		
CA3. Realizar el control de la calidad				X		

30. Materia: ADQUISICIONES

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Planificar las adquisiciones		X				
A2. Seleccionar los proveedores			X			
A3. Administrar los contratos					X	

31. Materia: COMUNICACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CO1. Planificar las comunicaciones		X				
CO2. Distribuir la información	X					
CO3. Gestionar las comunicaciones	X					

32. Para finalizar, ¿Qué iniciativas propondría para mejorar la gestión de proyectos en su organización?

mayor comunicación a la hora de la realización de cualquier tipo de proyecto.

33. Nombre del entrevistador:

Mafan Oliva Jarama

Anexo 31. Encuesta 4 grado de madurez.

GRADO DE MADUREZ EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES METÁLICAS E INGENIERÍA INTEGRAL, CMI S.A.S.

El presente cuestionario es presentado como una adaptación del instrumento diseñado por el Ingeniero Sigifredo Arce Labrada (Tomado de: ARCE LABRADA, Sigifredo. Conferencias en Grados de madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras de Bogotá D.C. Especialización gerencia de obras. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, 2012), el cual se encuentra estructurado sobre la base de OPM3® del PMI®, la GTC ISO 21500 y COBIT 4, para conocer la percepción de la cultura en la gestión de proyectos de las empresas. El grado de madurez en la gestión organizacional de proyectos de empresas constructoras, permitirá conocer cómo está la organización respecto al estándar internacional ISO 21500 y por lo tanto, establecer dónde y cuáles cambios son requeridos para las empresas, a la luz de dicha guía técnica.

La presente investigación presenta como entes de aplicación a los involucrados en la gestión de proyectos de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S con el ánimo de interpretar el grado de madurez en la gestión organizacional que presenta según los parámetros establecidos en el presente cuestionario.

GENERALIDADES

1. Fecha de realización: (16/13/10)
2. Nombre completo: Ricardo Alberto Marín Ortiz
3. Sexo: Femenino. () Masculino. (X)
4. ¿Cuál es el tiempo de experiencia de la empresa en el sector de la construcción?

50 años

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información del entrevistado. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

5. En la empresa que trabaja ¿Cuál es el rol que desempeña actualmente en el ámbito de gestión de proyectos?
Ejecución de proyectos
6. ¿Cuánto tiempo lleva en su cargo actual? Responda esta pregunta en meses
144 meses
7. ¿Cuánto tiempo lleva vinculado a la empresa?
12 años

8. ¿Cuántos años de experiencia tiene en la gestión de proyectos?

- Ninguna experiencia
- Menos de 3 años
- De 3 a menos de 5 años
- De 5 a menos de 10 años
- De 10 a menos de 15 años
- Más de 15 años

9. ¿Posee algún título o certificación oficial en Gestión de Proyectos?

- Ninguna titulación ni certificación.
- Especialista en Gestión de Proyectos
- Master en Gestión de Proyectos
- Doctorado en Gestión de Proyectos
- Certificado por PMI (Project Management Institute)
- Certificado por IPMA (International Project Management Associate)
- Certificado por PRINCE 2 (Project in Controlled Environment)

Otro: _____

SECCIÓN 2: DATOS ORGANIZACIONALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento que posee el entrevistado sobre los datos organizacionales de la empresa para la que trabaja. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

10. La empresa para la que trabaja está constituida de la siguiente manera:

- Sociedad Anónima
- Sociedad Limitada
- Organismo Público
- Empresa Unipersonal
- Educación / Universidad
- Sociedad Anónima de Capital Variable

Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)

Cooperativa

Asociación Cívica y Social

Otro: _____

11. Clasifique la empresa por número de empleados totales:

De 1 a 10

De 11 a 50

De 51 a 200

De 201 a 500

De 501 a 1.000

De 1001 a más

12. Clasifique su empresa por activos totales (Tenga en cuenta que 1 SMMLV para el año 2020: \$877.803):

Hasta 500 SMMLV

Entre 501 y menos de 5000 SMMLV

Entre 5001 y menos de 30.000 SMMLV

De 30.000 a más SMMLV

13. Clasifique su empresa por volumen de facturación anual:

Menos de 100 millones de pesos colombianos

Entre 101 y menos de 500 millones

Entre 501 y menos de 1.000 millones

Entre 1.001 y menos de 2.500 millones

Más de 2.500 millones

14. En una escala de 1 a 10, donde 1 es "totalmente negativa" y 10 es "totalmente positiva", ¿Cómo calificaría la imagen que su empresa tiene en el mercado de la construcción?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Totalmente negativa									Totalmente positiva

15. Si le preguntaran a alguno de sus clientes, ¿Cuáles cree serían las 3 cualidades que más destacaría de su organización?

- a. Cumplimiento
- b. Calidad
- c. Postventa

SECCIÓN 3: NORMAS ISO

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento, la experiencia y la percepción del encuestado en las normativas ISO. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

16. ¿Su organización tiene implementada alguna Normativa ISO?

- Sí ¿Cuál? _____
- No

17. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO?

- Satisfacción de los clientes
- Necesidad del mercado
- Es un requisito solicitado por los clientes
- Mejora continua
- Otro: _____

18. ¿Cuál considera como el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?

- Satisfacción de los clientes
- Estandarización de los procesos de negocios
- Mayor compromiso con la gestión
- Uso eficaz de los datos como herramienta de gestión empresarial
- Revisiones más eficaces por parte de la administración
- Mejorar la comunicación con el cliente
- Mayor rendimiento del proveedor
- Mejorar la comunicación con el proveedor
- Mejor rendimiento financiero
- Dar reconocimiento a la empresa
- Implementar una normativa ISO no genera ningún beneficio

19. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?

<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No
-----------------------------	--

SECCIÓN 4: HABILITADORES O FACILITADORES ORGANIZACIONALES

Aclaración: Los habilitadores o facilitadores organizacionales son mejores prácticas que generan un clima organizacional (medio ambiente) propicio para que los procesos específicos de la gestión de proyectos se desarrollen y sean sostenibles en el tiempo al interior de la organización. Los habilitadores organizacionales se categorizan en: estructurales, culturales, tecnológicas y de recursos humanos. Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre si en la organización, en concepto del entrevistado, las Buenas Prácticas han sido implementadas y se aplican en la organización.

20. En su organización, ¿Quién o qué instancia se encarga de brindar lineamientos para la gestión de proyectos?

Ninguna

21. Marque SI o NO frente a cada pregunta, según corresponda.

INDICADOR	SI	NO
H1 ¿Su organización tiene una política y visión definida y escrita sobre Gestión de proyectos?		X
H2 ¿Su organización ha comunicado y concientizado a los interesados en la política y la visión de la gestión de proyectos?		X
H3 ¿Su organización tiene alineada la política y visión de la gestión de proyectos con la visión, metas y objetivos estratégicos de la empresa?	X	
H4 ¿Su organización cuenta con un proceso formal para asignar recursos para los proyectos y para el registro de dichas asignaciones?		X
H5 ¿Su organización cuenta con un sistema de gestión que apoya la gestión de proyectos?		X
H6 ¿Su organización proporciona patrocinio para las iniciativas de gestión de proyectos?	X	
H7 ¿Su organización proporciona una estructura organizacional (por ejemplo, una PMO) para apoyar los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H8 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de competencias para la Gestión de Proyectos y el Ciclo de Vida de los Proyectos?	X	
H9 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de las competencias de habilidades sociales en el marco de la Gestión de Proyectos?	X	
H10 ¿Su organización tiene una fuerza de trabajo con el nivel adecuado de competencias para apoyar la Gestión de Proyectos?	X	
H11 ¿Su organización cuenta con una trayectoria profesional en el lugar para apoyar los roles (funciones) necesarias que soporten el entorno de la Gestión de Proyectos?	X	
H12 ¿Su organización cuenta con un proceso para evaluar la competencia y las evaluaciones formales de desempeño?		X
H13 ¿Su organización proporciona formación (capacitación) para las funciones de gestión de proyectos?		X
H14 ¿Su organización apoya la organización de comunidades (grupos) de Gestión de Proyectos?		X
H15 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos al nivel del proyecto?		X
H16 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos a nivel universitario?	X	

INDICADOR	SI	NO
H17 ¿Tiene su organización una metodología implementada para la Gestión de Proyectos?		X
H18 ¿Su organización usa técnicas y herramientas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos en la Gestión de Proyectos?		X
H19 ¿Su organización usa las métricas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H20 ¿Su organización aplica criterios de éxito de proyecto cuando evalúa los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H21 ¿Su organización usa referenciamiento (benchmarking) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H22 ¿Su organización usa un Sistema de Información De Gestión de Proyectos (PMIS) y de Gestión del Conocimiento (KM) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X

SECCIÓN 6: PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre cada uno de los 39 procesos de la gestión de proyectos según la Normativa ISO 21500. Para cada uno de los procesos marque con una "X" una de las seis (6) opciones de la escala de madurez, teniendo en cuenta lo siguiente:

0 - Inexistente/ No se conoce: La empresa/entrevistado no reconoce que existe este proceso como buena práctica para la gestión de proyectos.

1 - Se ejecuta: Este proceso se ejecuta pero no está estandarizado. En su lugar existen enfoques Ad Hoc que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso.

2 - Repetible: Este proceso se ha desarrollado hasta el punto en que se siguen procedimientos similares por los gerentes/coordinadores/líderes de proyectos. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándar, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en la experiencia y conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.

3 - Definido: El proceso/procedimiento se ha estandarizado y se ha difundido a través del entrenamiento. Sin embargo, se deja que el gerente/coordinador/líder de proyectos decida su utilización y es poco probable que se detecten desviaciones.

4 - Administrado: Es posible medir, controlar el cumplimiento de este proceso y tomar las medidas correctivas cuando el proceso está bajo constante mejora y proporciona buena práctica. Se usa la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.

5 - Optimizado: El proceso se ha refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basa en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas.

22. Materia: INTEGRACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
I1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	X					
I2. Desarrollar los planes del proyecto			X			
I3. Dirigir el trabajo del proyecto			X			
I4. Controlar el trabajo del proyecto			X			
I5. Controlar los Cambios			X			
I6. Cerrar la fase del proyecto o el proyecto			X			
I7. Recopilar las lecciones aprendidas		X				

23. Materia: PARTES INTERESADAS

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
P1. Identificar las partes interesadas				X		
P2. Gestionar las partes interesadas				X		

24. Materia: ALCANCE

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Definir el alcance				X		
A2. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)		X				
A3. Definir las actividades				X		
A4. Controlar el alcance		X		X		

25. Materia: RECURSO HUMANO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
RH1. Establecer el equipo de proyecto				X		
RH2. Estimar los recursos					X	
RH3. Definir la organización del proyecto				X		
RH4. Desarrollar el equipo del proyecto					X	
RH5. Controlar los recursos					X	
RH6. Gestionar el equipo del proyecto					X	

26. Materia: TIEMPO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
T1. Secuenciar las actividades			X			
T2. Estimar la duración de las actividades			X			
T3. Desarrollar el cronograma					X	
T4. Controlar el cronograma				X		

27. Materia: COSTO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
C1. Estimar los Costos					X	
C2. Desarrollar el Presupuesto					X	
C3. Controlar los costos					X	

28. Materia: RIESGO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
R1. Identificar los riesgos			X			
R2. Evaluar los riesgos		X				
R3. Tratar los riesgos			X			
R4. Controlar los riesgos		X				

29. Materia: CALIDAD

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CA1. Planificar la calidad	X					
CA2. Realizar el seguimiento de la calidad	X					
CA3. Realizar el control de la calidad		X				

30. Materia: ADQUISICIONES

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Planificar las adquisiciones			X			
A2. Seleccionar los proveedores				X		
A3. Administrar los contratos				X		

31. Materia: COMUNICACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CO1. Planificar las comunicaciones			X			
CO2. Distribuir la información			X			
CO3. Gestionar las comunicaciones			X			

32. Para finalizar, ¿Qué iniciativas propondría para mejorar la gestión de proyectos en su organización?

Crear un grupo para la gestión

Anexo 32. Encuesta 5 grado de madurez

GRADO DE MADUREZ EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES METÁLICAS E INGENIERÍA INTEGRAL, CMI S.A.S.

El presente cuestionario es presentado como una adaptación del instrumento diseñado por el Ingeniero Sigifredo Arce Labrada (Tomado de: ARCE LABRADA, Sigifredo. Conferencias en Grados de madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras de Bogotá D.C. Especialización gerencia de obras. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, 2012), el cual se encuentra estructurado sobre la base de OPM3® del PMI®, la GTC ISO 21500 y COBIT 4, para conocer la percepción de la cultura en la gestión de proyectos de las empresas. El grado de madurez en la gestión organizacional de proyectos de empresas constructoras, permitirá conocer cómo está la organización respecto al estándar internacional ISO 21500 y por lo tanto, establecer dónde y cuáles cambios son requeridos para las empresas, a la luz de dicha guía técnica.

La presente investigación presenta como entes de aplicación a los involucrados en la gestión de proyectos de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S con el ánimo de interpretar el grado de madurez en la gestión organizacional que presenta según los parámetros establecidos en el presente cuestionario.

GENERALIDADES

1. Fecha de realización: 16/03/20
2. Nombre completo: Roberto Darío Alba Acuña
3. Sexo: Femenino. () Masculino.
4. ¿Cuál es el tiempo de experiencia de la empresa en el sector de la construcción?
30 años.

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información del entrevistado. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

5. En la empresa que trabaja ¿Cuál es el rol que desempeña actualmente en el ámbito de gestión de proyectos?
Supervisión de la ejecución
6. ¿Cuánto tiempo lleva en su cargo actual? Responda esta pregunta en meses
40 meses
7. ¿Cuánto tiempo lleva vinculado a la empresa?
4 años Aproximadamente

8. ¿Cuántos años de experiencia tiene en la gestión de proyectos?

- Ninguna experiencia
- Menos de 3 años
- De 3 a menos de 5 años
- De 5 a menos de 10 años
- De 10 a menos de 15 años
- Más de 15 años

9. ¿Posee algún título o certificación oficial en Gestión de Proyectos?

- Ninguna titulación ni certificación.
- Especialista en Gestión de Proyectos
- Master en Gestión de Proyectos
- Doctorado en Gestión de Proyectos
- Certificado por PMI (Project Management Institute)
- Certificado por IPMA (International Project Management Associate)
- Certificado por PRINCE 2 (Project in Controlled Environment)

Otro: _____

SECCIÓN 2: DATOS ORGANIZACIONALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento que posee el entrevistado sobre los datos organizacionales de la empresa para la que trabaja. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

10. La empresa para la que trabaja está constituida de la siguiente manera:

- Sociedad Anónima
- Sociedad Limitada
- Organismo Público
- Empresa Unipersonal
- Educación / Universidad
- Sociedad Anónima de Capital Variable

Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)

Cooperativa

Asociación Cívica y Social

Otro: _____

11. Clasifique la empresa por número de empleados totales:

De 1 a 10

De 11 a 50

De 51 a 200

De 201 a 500

De 501 a 1.000

De 1001 a más

12. Clasifique su empresa por activos totales (Tenga en cuenta que 1 SMMLV para el año 2020: \$877.803):

Hasta 500 SMMLV

Entre 501 y menos de 5000 SMMLV

Entre 5001 y menos de 30.000 SMMLV

De 30.000 a más SMMLV

13. Clasifique su empresa por volumen de facturación anual:

Menos de 100 millones de pesos colombianos

Entre 101 y menos de 500 millones

Entre 501 y menos de 1.000 millones

Entre 1.001 y menos de 2.500 millones

Más de 2.500 millones

14. En una escala de 1 a 10, donde 1 es "totalmente negativa" y 10 es "totalmente positiva", ¿Cómo calificaría la imagen que su empresa tiene en el mercado de la construcción?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	<input checked="" type="checkbox"/> (9)	(10)
Totalmente negativo								Totalmente positiva	

15. Si le preguntaran a alguno de sus clientes. ¿Cuáles cree serían las 3 cualidades que más destacaría de su organización?

- a. Innovación y solución a problemas
- b. Facilidad de pagos
- c. Disponibilidad

SECCIÓN 3: NORMAS ISO

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento, la experiencia y la percepción del encuestado en las normativas ISO. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

16. ¿Su organización tiene implementada alguna Normativa ISO?

- () Sí ¿Cuál? _____
- No

17. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO?

- () Satisfacción de los clientes
- () Necesidad del mercado
- () Es un requisito solicitado por los clientes
- Mejora continua
- Otro: _____

18. ¿Cuál considera como el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?

- () Satisfacción de los clientes
- () Estandarización de los procesos de negocios
- () Mayor compromiso con la gestión
- Uso eficaz de los datos como herramienta de gestión empresarial
- () Revisiones más eficaces por parte de la administración
- () Mejorar la comunicación con el cliente
- () Mayor rendimiento del proveedor
- () Mejorar la comunicación con el proveedor
- () Mejor rendimiento financiero
- () Dar reconocimiento a la empresa
- () Implementar una normativa ISO no genera ningún beneficio

19. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?

- () Sí
- No

SECCIÓN 4: HABILITADORES O FACILITADORES ORGANIZACIONALES

Aclaración: Los habilitadores o facilitadores organizacionales son mejores prácticas que generan un clima organizacional (medio ambiente) propicio para que los procesos específicos de la gestión de proyectos se desarrollen y sean sostenibles en el tiempo al interior de la organización. Los habilitadores organizacionales se categorizan en: estructurales, culturales, tecnológicas y de recursos humanos. Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre si en la organización, en concepto del entrevistado, las Buenas Prácticas han sido implementadas y se aplican en la organización.

20. En su organización, ¿Quién o qué instancia se encarga de brindar lineamientos para la gestión de proyectos?

Niagma

21. Marque SI o NO frente a cada pregunta, según corresponda.

INDICADOR	SI	NO
H1 ¿Su organización tiene una política y visión definida y escrita sobre Gestión de proyectos?		X
H2 ¿Su organización ha comunicado y concientizado a los interesados en la política y la visión de la gestión de proyectos?		X
H3 ¿Su organización tiene alineada la política y visión de la gestión de proyectos con la visión, metas y objetivos estratégicos de la empresa?	X	
H4 ¿Su organización cuenta con un proceso formal para asignar recursos para los proyectos y para el registro de dichas asignaciones?		X
H5 ¿Su organización cuenta con un sistema de gestión que apoya la gestión de proyectos?		X
H6 ¿Su organización proporciona patrocinio para las iniciativas de gestión de proyectos?	X	
H7 ¿Su organización proporciona una estructura organizacional (por ejemplo, una PMO) para apoyar los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H8 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de competencias para la Gestión de Proyectos y el Ciclo de Vida de los Proyectos?	X	
H9 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de las competencias de habilidades sociales en el marco de la Gestión de Proyectos?	X	
H10 ¿Su organización tiene una fuerza de trabajo con el nivel adecuado de competencias para apoyar la Gestión de Proyectos?	X	
H11 ¿Su organización cuenta con una trayectoria profesional en el lugar para apoyar los roles (funciones) necesarias que soporten el entorno de la Gestión de Proyectos?	X	
H12 ¿Su organización cuenta con un proceso para evaluar la competencia y las evaluaciones formales de desempeño?		X
H13 ¿Su organización proporciona formación (capacitación) para las funciones de gestión de proyectos?		X
H14 ¿Su organización apoya la organización de comunidades (grupos) de Gestión de Proyectos?		X
H15 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos al nivel del proyecto?		X
H16 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos a nivel universitario?	X	

INDICADOR	SI	NO
H17 ¿Tiene su organización una metodología implementada para la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H18 ¿Su organización usa técnicas y herramientas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos en la Gestión de Proyectos?	<input checked="" type="checkbox"/>	
H19 ¿Su organización usa las métricas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H20 ¿Su organización aplica criterios de éxito de proyecto cuando evalúa los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?	<input checked="" type="checkbox"/>	
H21 ¿Su organización usa referenciamiento (benchmarking) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>
H22 ¿Su organización usa un Sistema de Información De Gestión de Proyectos (PMIS) y de Gestión del Conocimiento (KM) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		<input checked="" type="checkbox"/>

SECCIÓN 6: PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre cada uno de los 39 procesos de la gestión de proyectos según la Normativa ISO 21500. Para cada uno de los procesos marque con una "X" una de las seis (6) opciones de la escala de madurez, teniendo en cuenta lo siguiente:

0 - Inexistente/ No se conoce: La empresa/entrevistado no reconoce que existe este proceso como buena práctica para la gestión de proyectos.

1 - Se ejecuta: Este proceso se ejecuta pero no está estandarizado. En su lugar existen enfoques Ad Hoc que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso.

2 - Repetible: Este proceso se ha desarrollado hasta el punto en que se siguen procedimientos similares por los gerentes/coordinadores/líderes de proyectos. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándar, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en la experiencia y conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.

3 - Definido: El proceso/procedimiento se ha estandarizado y se ha difundido a través del entrenamiento. Sin embargo, se deja que el gerente/coordinador/líder de proyectos decida su utilización y es poco probable que se detecten desviaciones.

4 - Administrado: Es posible medir, controlar el cumplimiento de este proceso y tomar las medidas correctivas cuando el proceso está bajo constante mejora y proporciona buena práctica. Se usa la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.

5 - Optimizado: El proceso se ha refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basa en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas.

22. Materia: INTEGRACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
11. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	X					
12. Desarrollar los planes del proyecto			X			
13. Dirigir el trabajo del proyecto			X			
14. Controlar el trabajo del proyecto			X			
15. Controlar los Cambios			X			
16. Cerrar la fase del proyecto o el proyecto			X			
17. Recopilar las lecciones aprendidas		X				

23. Materia: PARTES INTERESADAS

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
P1. Identificar las partes interesadas				X		
P2. Gestionar las partes interesadas				X		

24. Materia: ALCANCE

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Definir el alcance				X		
A2. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)		X				
A3. Definir las actividades				X		
A4. Controlar el alcance				X		

25. Materia: RECURSO HUMANO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
RH1. Establecer el equipo de proyecto				X		
RH2. Estimar los recursos					X	
RH3. Definir la organización del proyecto				X		
RH4. Desarrollar el equipo del proyecto					X	
RH5. Controlar los recursos					X	
RH6. Gestionar el equipo del proyecto					X	

26. Materia: TIEMPO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
T1. Secuenciar las actividades			X			
T2. Estimar la duración de las actividades			X			
T3. Desarrollar el cronograma					X	
T4. Controlar el cronograma				X		

27. Materia: COSTO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
C1. Estimar los Costos					X	
C2. Desarrollar el Presupuesto					X	
C3. Controlar los costos					X	

28. Materia: RIESGO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
R1. Identificar los riesgos			X			
R2. Evaluar los riesgos		X				
R3. Tratar los riesgos			X			
R4. Controlar los riesgos		X				

29. Materia: CALIDAD

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CA1. Planificar la calidad		X				
CA2. Realizar el seguimiento de la calidad		X				
CA3. Realizar el control de la calidad			X			

30. Materia: ADQUISICIONES

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Planificar las adquisiciones			X			
A2. Seleccionar los proveedores				X		
A3. Administrar los contratos				X		

31. Materia: COMUNICACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CO1. Planificar las comunicaciones			X			
CO2. Distribuir la información			X			
CO3. Gestionar las comunicaciones			X			

32. Para finalizar, ¿Qué iniciativas propondría para mejorar la gestión de proyectos en su organización?

Crear grupos de trabajo enfocados en este tema, Participar de manera activa

33. Nombre del entrevistador:

Sergio Andres Hernandez

40 meses

4 años 4 meses 10 días

Anexo 33. Encuesta 6 Grado de madurez

GRADO DE MADUREZ EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES METÁLICAS E INGENIERÍA INTEGRAL, CMI S.A.S.

El presente cuestionario es presentado como una adaptación del instrumento diseñado por el Ingeniero Sigifredo Arce Labrada (Tomado de: ARCE LABRADA, Sigifredo. Conferencias en Grados de madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras de Bogotá D.C. Especialización gerencia de obras. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, 2012), el cual se encuentra estructurado sobre la base de OPM3® del PMI®, la GTC ISO 21500 y COBIT 4, para conocer la percepción de la cultura en la gestión de proyectos de las empresas. El grado de madurez en la gestión organizacional de proyectos de empresas constructoras, permitirá conocer cómo está la organización respecto al estándar internacional ISO 21500 y por lo tanto, establecer dónde y cuáles cambios son requeridos para las empresas, a la luz de dicha guía técnica.

La presente investigación presenta como entes de aplicación a los involucrados en la gestión de proyectos de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S con el ánimo de interpretar el grado de madurez en la gestión organizacional que presenta según los parámetros establecidos en el presente cuestionario.

GENERALIDADES

1. Fecha de realización: (15/03/2019)
2. Nombre completo: Carlos Enrique Martínez Jiménez
3. Sexo: Femenino. () Masculino. (X)
4. ¿Cuál es el tiempo de experiencia de la empresa en el sector de la construcción?

58 años

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información del entrevistado. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

5. En la empresa que trabaja ¿Cuál es el rol que desempeña actualmente en el ámbito de gestión de proyectos?

Compras,

6. ¿Cuánto tiempo lleva en su cargo actual? Responda esta pregunta en meses

Cientotres meses

7. ¿Cuánto tiempo lleva vinculado a la empresa?

Cincuenta y seis meses

8. ¿Cuántos años de experiencia tiene en la gestión de proyectos?

- Ninguna experiencia
- Menos de 3 años
- De 3 a menos de 5 años
- De 5 a menos de 10 años
- De 10 a menos de 15 años
- Más de 15 años

9. ¿Posee algún título o certificación oficial en Gestión de Proyectos?

- Ninguna titulación ni certificación.
- Especialista en Gestión de Proyectos
- Master en Gestión de Proyectos
- Doctorado en Gestión de Proyectos

- Certificado por PMI (Project Management Institute)
- Certificado por IPMA (International Project Management Associate)
- Certificado por PRINCE 2 (Project in Controlled Environment)

Otro: _____

SECCIÓN 2: DATOS ORGANIZACIONALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento que posee el entrevistado sobre los datos organizacionales de la empresa para la que trabaja. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

10. La empresa para la que trabaja está constituida de la siguiente manera:

- Sociedad Anónima
- Sociedad Limitada
- Organismo Público
- Empresa Unipersonal
- Educación / Universidad
- Sociedad Anónima de Capital Variable

Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)

Cooperativa

Asociación Cívica y Social

Otro: _____

11. Clasifique la empresa por número de empleados totales:

De 1 a 10

De 11 a 50

De 51 a 200

De 201 a 500

De 501 a 1.000

De 1001 a más

12. Clasifique su empresa por activos totales (Tenga en cuenta que 1 SMMLV para el año 2020: \$877.803):

Hasta 500 SMMLV

Entre 501 y menos de 5000 SMMLV

Entre 5001 y menos de 30.000 SMMLV

De 30.000 a más SMMLV

13. Clasifique su empresa por volumen de facturación anual:

Menos de 100 millones de pesos colombianos

Entre 101 y menos de 500 millones

Entre 501 y menos de 1.000 millones

Entre 1.001 y menos de 2.500 millones

Más de 2.500 millones

14. En una escala de 1 a 10, donde 1 es "totalmente negativa" y 10 es "totalmente positiva", ¿Cómo calificaría la imagen que su empresa tiene en el mercado de la construcción?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Totalmente negativa									Totalmente positiva

15. Si le preguntaran a alguno de sus clientes. ¿Cuáles cree serían las 3 cualidades que más destacaría de su organización?

- a. _____
- b. _____
- c. _____

SECCIÓN 3: NORMAS ISO

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento, la experiencia y la percepción del encuestado en las normativas ISO. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

16. ¿Su organización tiene implementada alguna Normativa ISO?

- Sí ¿Cuál? _____
- No

17. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO?

- Satisfacción de los clientes
- Necesidad del mercado
- Es un requisito solicitado por los clientes
- Mejora continua
- Otro: _____

18. ¿Cuál considera como el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?

- Satisfacción de los clientes
- Estandarización de los procesos de negocios
- Mayor compromiso con la gestión
- Uso eficaz de los datos como herramienta de gestión empresarial
- Revisiones más eficaces por parte de la administración
- Mejorar la comunicación con el cliente
- Mayor rendimiento del proveedor
- Mejorar la comunicación con el proveedor
- Mejor rendimiento financiero
- Dar reconocimiento a la empresa
- Implementar una normativa ISO no genera ningún beneficio

19. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?

<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SECCIÓN 4: HABILITADORES O FACILITADORES ORGANIZACIONALES

Aclaración: Los habilitadores o facilitadores organizacionales son mejores prácticas que generan un clima organizacional (medio ambiente) propicio para que los procesos específicos de la gestión de proyectos se desarrollen y sean sostenibles en el tiempo al interior de la organización. Los habilitadores organizacionales se categorizan en: estructurales, culturales, tecnológicas y de recursos humanos. Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre si en la organización, en concepto del entrevistado, las Buenas Prácticas han sido implementadas y se aplican en la organización.

20. En su organización, ¿Quién o qué instancia se encarga de brindar lineamientos para la gestión de proyectos?

Gerencia.

21. Marque SI o NO frente a cada pregunta, según corresponda.

INDICADOR	SI	NO
H1 ¿Su organización tiene una política y visión definida y escrita sobre Gestión de proyectos?		X
H2 ¿Su organización ha comunicado y concientizado a los interesados en la política y la visión de la gestión de proyectos?		X
H3 ¿Su organización tiene alineada la política y visión de la gestión de proyectos con la visión, metas y objetivos estratégicos de la empresa?		X
H4 ¿Su organización cuenta con un proceso formal para asignar recursos para los proyectos y para el registro de dichas asignaciones?		X
H5 ¿Su organización cuenta con un sistema de gestión que apoya la gestión de proyectos?		X
H6 ¿Su organización proporciona patrocinio para las iniciativas de gestión de proyectos?		X
H7 ¿Su organización proporciona una estructura organizacional (por ejemplo, una PMO) para apoyar los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H8 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de competencias para la Gestión de Proyectos y el Ciclo de Vida de los Proyectos?		X
H9 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de las competencias de habilidades sociales en el marco de la Gestión de Proyectos?		X
H10 ¿Su organización tiene una fuerza de trabajo con el nivel adecuado de competencias para apoyar la Gestión de Proyectos?		X
H11 ¿Su organización cuenta con una trayectoria profesional en el lugar para apoyar los roles (funciones) necesarias que soporten el entorno de la Gestión de Proyectos?		X
H12 ¿Su organización cuenta con un proceso para evaluar la competencia y las evaluaciones formales de desempeño?		X
H13 ¿Su organización proporciona formación (capacitación) para las funciones de gestión de proyectos?		X
H14 ¿Su organización apoya la organización de comunidades (grupos) de Gestión de Proyectos?		X
H15 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos al nivel del proyecto?		X
H16 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos a nivel universitario?		X

INDICADOR	SI	NO
H17 ¿Tiene su organización una metodología implementada para la Gestión de Proyectos?		X
H18 ¿Su organización usa técnicas y herramientas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos en la Gestión de Proyectos?		X
H19 ¿Su organización usa las métricas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H20 ¿Su organización aplica criterios de éxito de proyecto cuando evalúa los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H21 ¿Su organización usa referenciamiento (benchmarking) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H22 ¿Su organización usa un Sistema de Información De Gestión de Proyectos (PMIS) y de Gestión del Conocimiento (KM) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X

SECCIÓN 6: PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre cada uno de los 39 procesos de la gestión de proyectos según la Normativa ISO 21500. Para cada uno de los procesos marque con una "X" una de las seis (6) opciones de la escala de madurez, teniendo en cuenta lo siguiente:

0 - Inexistente/ No se conoce: La empresa/entrevistado no reconoce que existe este proceso como buena práctica para la gestión de proyectos.

1 - Se ejecuta: Este proceso se ejecuta pero no está estandarizado. En su lugar existen enfoques Ad Hoc que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso.

2 - Repetible: Este proceso se ha desarrollado hasta el punto en que se siguen procedimientos similares por los gerentes/coordinadores/líderes de proyectos. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándar, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en la experiencia y conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.

3 - Definido: El proceso/procedimiento se ha estandarizado y se ha difundido a través del entrenamiento. Sin embargo, se deja que el gerente/coordinador/líder de proyectos decida su utilización y es poco probable que se detecten desviaciones.

4 - Administrado: Es posible medir, controlar el cumplimiento de este proceso y tomar las medidas correctivas cuando el proceso está bajo constante mejora y proporciona buena práctica. Se usa la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.

5 - Optimizado: El proceso se ha refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basa en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas.

22. Materia: INTEGRACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
11. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto		X				
12. Desarrollar los planes del proyecto			X			
13. Dirigir el trabajo del proyecto				X		
14. Controlar el trabajo del proyecto				X		
15. Controlar los Cambios			X			
16. Cerrar la fase del proyecto o el proyecto				X		
17. Recopilar las lecciones aprendidas	X					

23. Materia: PARTES INTERESADAS

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
P1. Identificar las partes interesadas		X				
P2. Gestionar las partes interesadas		X				

24. Materia: ALCANCE

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Definir el alcance				X		
A2. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)				X		
A3. Definir las actividades				X		
A4. Controlar el alcance				X		

25. Materia: RECURSO HUMANO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
RH1. Establecer el equipo de proyecto			X			
RH2. Estimar los recursos			X			
RH3. Definir la organización del proyecto			X			
RH4. Desarrollar el equipo del proyecto			X			
RH5. Controlar los recursos			X			
RH6. Gestionar el equipo del proyecto			X			

26. Materia: TIEMPO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
T1. Secuenciar las actividades		X				
T2. Estimar la duración de las actividades			X			
T3. Desarrollar el cronograma		X				
T4. Controlar el cronograma		X				

27. Materia: COSTO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
C1. Estimar los Costos			X			
C2. Desarrollar el Presupuesto			X			
C3. Controlar los costos		X				

28. Materia: RIESGO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
R1. Identificar los riesgos			X			
R2. Evaluar los riesgos			X			
R3. Tratar los riesgos			X			
R4. Controlar los riesgos			X			

29. Materia: CALIDAD

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CA1. Planificar la calidad		X				
CA2. Realizar el seguimiento de la calidad		X				
CA3. Realizar el control de la calidad		X				

30. Materia: ADQUISICIONES

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Planificar las adquisiciones			X			
A2. Seleccionar los proveedores			X			
A3. Administrar los contratos		X				

31. Materia: COMUNICACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CO1. Planificar las comunicaciones		X				
CO2. Distribuir la información		X				
CO3. Gestionar las comunicaciones		X				

32. Para finalizar, ¿Qué iniciativas propondría para mejorar la gestión de proyectos en su organización?

33. Nombre del entrevistador:

Sergio Hernandez Ruoba

Anexo 34. Encuesta 7 grado de madurez.

GRADO DE MADUREZ EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES METÁLICAS E INGENIERÍA INTEGRAL, CMI S.A.S.

El presente cuestionario es presentado como una adaptación del instrumento diseñado por el Ingeniero Sigifredo Arce Labrada (Tomado de: ARCE LABRADA, Sigifredo. Conferencias en Grados de madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras de Bogotá D.C. Especialización gerencia de obras. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, 2012), el cual se encuentra estructurado sobre la base de OPM3® del PMI®, la GTC ISO 21500 y COBIT 4, para conocer la percepción de la cultura en la gestión de proyectos de las empresas. El grado de madurez en la gestión organizacional de proyectos de empresas constructoras, permitirá conocer cómo está la organización respecto al estándar internacional ISO 21500 y por lo tanto, establecer dónde y cuáles cambios son requeridos para las empresas, a la luz de dicha guía técnica.

La presente investigación presenta como entes de aplicación a los involucrados en la gestión de proyectos de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S con el ánimo de interpretar el grado de madurez en la gestión organizacional que presenta según los parámetros establecidos en el presente cuestionario.

GENERALIDADES

1. Fecha de realización: 13/03/20
2. Nombre completo: MAYERLY POEZ ORTIZ
3. Sexo: Femenino. Masculino.
4. ¿Cuál es el tiempo de experiencia de la empresa en el sector de la construcción?
Más de 20 años

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información del entrevistado. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

5. En la empresa que trabaja ¿Cuál es el rol que desempeña actualmente en el ámbito de gestión de proyectos?
CONTROL FINANCIERO
6. ¿Cuánto tiempo lleva en su cargo actual? Responda esta pregunta en meses
38 Meses
7. ¿Cuánto tiempo lleva vinculado a la empresa?
3 años

GRADO DE MADUREZ EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES METÁLICAS E INGENIERÍA INTEGRAL, CMI S.A.S.

El presente cuestionario es presentado como una adaptación del instrumento diseñado por el Ingeniero Sigifredo Arce Labrada (Tomado de: ARCE LABRADA, Sigifredo. Conferencias en Grados de madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras de Bogotá D.C. Especialización gerencia de obras. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, 2012), el cual se encuentra estructurado sobre la base de OPM3® del PMI®, la GTC ISO 21500 y COBIT 4, para conocer la percepción de la cultura en la gestión de proyectos de las empresas. El grado de madurez en la gestión organizacional de proyectos de empresas constructoras, permitirá conocer cómo está la organización respecto al estándar internacional ISO 21500 y por lo tanto, establecer dónde y cuáles cambios son requeridos para las empresas, a la luz de dicha guía técnica.

La presente investigación presenta como entes de aplicación a los involucrados en la gestión de proyectos de la empresa Construcciones Metálicas e Ingeniería Integral CMI S.A.S con el ánimo de interpretar el grado de madurez en la gestión organizacional que presenta según los parámetros establecidos en el presente cuestionario.

GENERALIDADES

1. Fecha de realización: 13/03/20
2. Nombre completo: MAYERLY POEZ ORTIZ
3. Sexo: Femenino. Masculino. ()
4. ¿Cuál es el tiempo de experiencia de la empresa en el sector de la construcción?

Más de 20 años

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información del entrevistado. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

5. En la empresa que trabaja ¿Cuál es el rol que desempeña actualmente en el ámbito de gestión de proyectos?

CONTROL FINANCIERO

6. ¿Cuánto tiempo lleva en su cargo actual? Responda esta pregunta en meses

38 Meses

7. ¿Cuánto tiempo lleva vinculado a la empresa?

3 años

Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)

Cooperativa

Asociación Cívica y Social

Otro: _____

11. Clasifique la empresa por número de empleados totales:

De 1 a 10

De 11 a 50

De 51 a 200

De 201 a 500

De 501 a 1.000

De 1001 a más

12. Clasifique su empresa por activos totales (Tenga en cuenta que 1 SMMLV para el año 2020: \$877.803):

Hasta 500 SMMLV

Entre 501 y menos de 5000 SMMLV

Entre 5001 y menos de 30.000 SMMLV

De 30.000 a más SMMLV

13. Clasifique su empresa por volumen de facturación anual:

Menos de 100 millones de pesos colombianos

Entre 101 y menos de 500 millones

Entre 501 y menos de 1.000 millones

Entre 1.001 y menos de 2.500 millones

Más de 2.500 millones

14. En una escala de 1 a 10, donde 1 es "totalmente negativa" y 10 es "totalmente positiva", ¿Cómo calificaría la imagen que su empresa tiene en el mercado de la construcción?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Totalmente negativa									Totalmente positiva

15. Si le preguntaran a alguno de sus clientes. ¿Cuáles cree serían las 3 cualidades que más destacaría de su organización?

- a. Responsabilidad
- b. cumplimiento
- c. seriedad

SECCIÓN 3: NORMAS ISO

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre el conocimiento, la experiencia y la percepción del encuestado en las normativas ISO. Por favor marque únicamente una opción por cada pregunta.

16. ¿Su organización tiene implementada alguna Normativa ISO?

Sí ¿Cuál? _____

No

17. ¿Cuál considera que es el factor más importante para que la organización implemente una normativa ISO?

- Satisfacción de los clientes
- Necesidad del mercado
- Es un requisito solicitado por los clientes
- Mejora continua

Otro: _____

18. ¿Cuál considera como el mayor beneficio que se puede obtener con la implementación de una normativa ISO?

- Satisfacción de los clientes
- Estandarización de los procesos de negocios
- Mayor compromiso con la gestión
- Uso eficaz de los datos como herramienta de gestión empresarial
- Revisiones más eficaces por parte de la administración
- Mejorar la comunicación con el cliente
- Mayor rendimiento del proveedor
- Mejorar la comunicación con el proveedor
- Mejor rendimiento financiero

Dar reconocimiento a la empresa

Implementar una normativa ISO no genera ningún beneficio

19. ¿Conoce usted la normativa ISO 21500 para la gerencia de proyectos?

Sí

No

SECCIÓN 4: HABILITADORES O FACILITADORES ORGANIZACIONALES

Aclaración: Los habilitadores o facilitadores organizacionales son mejores prácticas que generan un clima organizacional (medio ambiente) propicio para que los procesos específicos de la gestión de proyectos se desarrollen y sean sostenibles en el tiempo al interior de la organización. Los habilitadores organizacionales se categorizan en: estructurales, culturales, tecnológicas y de recursos humanos. Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre si en la organización, en concepto del entrevistado, las Buenas Prácticas han sido implementadas y se aplican en la organización.

20. En su organización, ¿Quién o qué instancia se encarga de brindar lineamientos para la gestión de proyectos?

21. Marque SI o NO frente a cada pregunta, según corresponda.

INDICADOR	SI	NO
H1 ¿Su organización tiene una política y visión definida y escrita sobre Gestión de proyectos?		X
H2 ¿Su organización ha comunicado y concientizado a los interesados en la política y la visión de la gestión de proyectos?		X
H3 ¿Su organización tiene alineada la política y visión de la gestión de proyectos con la visión, metas y objetivos estratégicos de la empresa?		X
H4 ¿Su organización cuenta con un proceso formal para asignar recursos para los proyectos y para el registro de dichas asignaciones?		X
H5 ¿Su organización cuenta con un sistema de gestión que apoya la gestión de proyectos?		X
H6 ¿Su organización proporciona patrocinio para las iniciativas de gestión de proyectos?		X
H7 ¿Su organización proporciona una estructura organizacional (por ejemplo, una PMO) para apoyar los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H8 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de competencias para la Gestión de Proyectos y el Ciclo de Vida de los Proyectos?		X
H9 ¿Su organización cuenta con una estructura para apoyar la gestión de las competencias de habilidades sociales en el marco de la Gestión de Proyectos?		X
H10 ¿Su organización tiene una fuerza de trabajo con el nivel adecuado de competencias para apoyar la Gestión de Proyectos?	X	
H11 ¿Su organización cuenta con una trayectoria profesional en el lugar para apoyar los roles (funciones) necesarias que soporten el entorno de la Gestión de Proyectos?	X	
H12 ¿Su organización cuenta con un proceso para evaluar la competencia y las evaluaciones formales de desempeño?		X
H13 ¿Su organización proporciona formación (capacitación) para las funciones de gestión de proyectos?		X
H14 ¿Su organización apoya la organización de comunidades (grupos) de Gestión de Proyectos?		X
H15 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos al nivel del proyecto?	X	
H16 ¿Su organización da apoyo a las prácticas en Gestión de Proyectos a nivel universitario?	X	

INDICADOR	SI	NO
H17 ¿Tiene su organización una metodología implementada para la Gestión de Proyectos?		X
H18 ¿Su organización usa técnicas y herramientas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos en la Gestión de Proyectos?		X
H19 ¿Su organización usa las métricas de Gestión de Proyectos para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H20 ¿Su organización aplica criterios de éxito de proyecto cuando evalúa los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H21 ¿Su organización usa referenciamiento (benchmarking) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X
H22 ¿Su organización usa un Sistema de Información De Gestión de Proyectos (PMIS) y de Gestión del Conocimiento (KM) para los esfuerzos de la Gestión de Proyectos?		X

SECCIÓN 6: PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Aclaración: Las preguntas de esta sección están orientadas a obtener información sobre cada uno de los 39 procesos de la gestión de proyectos según la Normativa ISO 21500. Para cada uno de los procesos marque con una "X" una de las seis (6) opciones de la escala de madurez, teniendo en cuenta lo siguiente:

0 - Inexistente/ No se conoce: La empresa/entrevistado no reconoce que existe este proceso como buena práctica para la gestión de proyectos.

1 - Se ejecuta: Este proceso se ejecuta pero no está estandarizado. En su lugar existen enfoques Ad Hoc que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso.

2 - Repetible: Este proceso se ha desarrollado hasta el punto en que se siguen procedimientos similares por los gerentes/coordinadores/líderes de proyectos. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándar, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en la experiencia y conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.

3 - Definido: El proceso/procedimiento se ha estandarizado y se ha difundido a través del entrenamiento. Sin embargo, se deja que el gerente/coordinador/líder de proyectos decida su utilización y es poco probable que se detecten desviaciones.

4 - Administrado: Es posible medir, controlar el cumplimiento de este proceso y tomar las medidas correctivas cuando el proceso está bajo constante mejora y proporciona buena práctica. Se usa la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.

5 - Optimizado: El proceso se ha refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basa en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas.

22. Materia: INTEGRACIÓN

22. Materia: RECURSO HUMANO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
11. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto		X				
12. Desarrollar los planes del proyecto		X				
13. Dirigir el trabajo del proyecto		X				
14. Controlar el trabajo del proyecto		X				
15. Controlar los Cambios		X				
16. Cerrar la fase del proyecto o el proyecto		X				
17. Recopilar las lecciones aprendidas		X				

Baja
I. Baja
I. Baja
I. Baja
Baja
Intermedia
Baja
Muy
Baja

23. Materia: PARTES INTERESADAS

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
P1. Identificar las partes interesadas		X				
P2. Gestionar las partes interesadas		X				

I. Baja
I. Baja

24. Materia: ALCANCE

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Definir el alcance		X				
A2. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)		X				
A3. Definir las actividades		X				
A4. Controlar el alcance		X				

I. B
B
I. B
I. A

25. Materia: RECURSO HUMANO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
RH1. Establecer el equipo de proyecto		X				I.B
RH2. Estimar los recursos		X				I.A
RH3. Definir la organización del proyecto		X				I.B
RH4. Desarrollar el equipo del proyecto		X				I.A
RH5. Controlar los recursos		X				I.A
RH6. Gestionar el equipo del proyecto		X				I.B

26. Materia: TIEMPO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
T1. Secuenciar las actividades		X				B
T2. Estimar la duración de las actividades		X				I.B
T3. Desarrollar el cronograma		X				I.B
T4. Controlar el cronograma		X				I.B

27. Materia: COSTO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
C1. Estimar los Costos		X				I.A
C2. Desarrollar el Presupuesto		X				I.A
C3. Controlar los costos		X				I.B

28. Materia: RIESGO

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
R1. Identificar los riesgos		X				I.B
R2. Evaluar los riesgos		X				B
R3. Tratar los riesgos		X				B
R4. Controlar los riesgos		X				B

29. Materia: CALIDAD

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CA1. Planificar la calidad		X				I-B
CA2. Realizar el seguimiento de la calidad		X				I-B
CA3. Realizar el control de la calidad		X				I-B

30. Materia: ADQUISICIONES

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
A1. Planificar las adquisiciones		X				I-B
A2. Seleccionar los proveedores		X				I-B
A3. Administrar los contratos		X				I-A

31. Materia: COMUNICACIÓN

	INEXISTENTE	SE EJECUTA	REPETIBLE	DEFINIDO	ADMINISTRADO	OPTIMIZADO
CO1. Planificar las comunicaciones		X				B
CO2. Distribuir la información		X				B
CO3. Gestionar las comunicaciones		X				B

32. Para finalizar, ¿Qué iniciativas propondría para mejorar la gestión de proyectos en su organización?

* Implementación de procesos para cada actividad.

33. Nombre del entrevistador: Sergio Hernández Ricco

Anexo 35. Modelo de encuesta percepción organizacional almacén CMI 5S.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN ORGANIZACIONAL: ALMACEN CMI METODOLOGÍA DE LAS 5S					
OBJETIVO	La siguiente encuesta se desarrolla con el objetivo de conocer el grado de percepción que cada uno de los involucrados tiene sobre el estado del almacén y su manejo.				
INDICACIONES	Marque con una (x) la opción con la que mejor se identifique. No hay respuestas correctas ni incorrectas.				
CARGO	ADMINISTRATIVO		LIDER DE EQUIPO		AYUDANTE
1. CLASIFICACIÓN (1S-SEIRI)					
¿Cómo califica la ubicación de herramientas en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
¿Cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
¿Cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
¿Considera usted que hay elementos innecesarios en el almacén?				Si	No
¿Cómo califica el control sobre los materiales, herramientas y equipos del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
2. ORGANIZACIÓN (2S-SEITON)					
¿Cómo califica el orden del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra material, herramienta y equipo en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
¿Cuándo usted termina de utilizar un equipo o herramienta lo regresa a su lugar indicado en el almacén?				Si	No
¿Existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?				Si	No
¿Cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?				Positivam	Negativam
3. LIMPIEZA (3S-SEISO)					
¿Cómo califica la limpieza del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
¿Cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
¿Limpia y organiza sus equipos y herramientas al momento de devolverlos al almacén?				Si	No
¿Se realizan jornadas de limpieza en el almacén?				Si	No
4. ESTANDARIZACIÓN (4S-SEIKETSU)					
¿Conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?				Si	No
¿Considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?				Si	No
¿Usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?				Si	No
5. SEGUIMIENTO (5S-SHITSUKE)					
¿Conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?				Si	No
¿Conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?				Si	No

Anexo 36. Encuesta 1 5s.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN ORGANIZACIONAL: ALMACEN CMI METODOLOGÍA DE LAS 5S					
OBJETIVO	La siguiente encuesta se desarrolla con el objetivo de conocer el grado de percepción que cada uno de los involucrados tiene sobre el estado del almacén y su manejo.				
INDICACIONES	Marque con una (x) la opción con la que mejor se identifique. No hay respuestas correctas ni incorrectas.				
CARGO	ADMINISTRATIVO		LIDER DE EQUIPO		AYUDANTE
1. CLASIFICACIÓN (1S-SEIRI)					
¿Cómo califica la ubicación de herramientas en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
			X		
¿Cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
			X		
¿Cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
			X		
¿Considera usted qué hay elementos innecesarios en el almacén?				Si	No
				X	
¿Cómo califica el control sobre los materiales, herramientas y equipos del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		X			
2. ORGANIZACIÓN (2S-SEITON)					
¿Cómo califica el orden del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		X			
¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra material, herramienta y equipo en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		X			
¿Cuándo usted termina de utilizar un equipo o herramienta lo regresa a su lugar indicado en el almacén?				Si	No
					X
¿Existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?				Si	No
					X
¿Cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?				Positivam	Negativam
					X
3. LIMPIEZA (3S-SEISO)					
¿Cómo califica la limpieza del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		X			
¿Cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		X			
¿Limpia y organiza sus equipos y herramientas al momento de devolverlos al almacén?				Si	No
					X
¿Se realizan jornadas de limpieza en el almacén?				Si	No
					X
4. ESTANDARIZACIÓN (4S-SEIKETSU)					
¿Conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?				Si	No
					X
¿Considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?				Si	No
				X	
¿Usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?				Si	No
				X	
5. SEGUIMIENTO (5S-SHITSUKE)					
¿Conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?				Si	No
				X	
¿Conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?				Si	No
					X

Anexo 37. Encuesta 2 5s.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN ORGANIZACIONAL: ALMACEN CMI						
METODOLOGÍA DE LAS 5S						
OBJETIVO	La siguiente encuesta se desarrolla con el objetivo de conocer el grado de percepción que cada uno de los involucrados tiene sobre el estado del almacén y su manejo.					
INDICACIONES	Marque con una (x) la opción con la que mejor se identifique. No hay respuestas correctas ni incorrectas.					
CARGO	ADMINISTRATIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	LIDER DE EQUIPO	<input type="checkbox"/>	AYUDANTE	<input type="checkbox"/>
1. CLASIFICACIÓN (1S-SEIRI)						
¿Cómo califica la ubicación de herramientas en el almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted qué hay elementos innecesarios en el almacén?					Si	No
					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cómo califica el control sobre los materiales, herramientas y equipos del almacén?	Muy malo	<input type="checkbox"/>	Malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
					Bueno	Muy bueno
2. ORGANIZACIÓN (2S-SEITON)						
¿Cómo califica el orden del almacén?	Muy malo	<input type="checkbox"/>	Malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra material, herramienta y equipo en el almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Cuándo usted termina de utilizar un equipo o herramienta lo regresa a su lugar indicado en el almacén?					Si	No
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?					Si	No
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?					Positivam	Negativam
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. LIMPIEZA (3S-SEISO)						
¿Cómo califica la limpieza del almacén?	Muy malo	<input type="checkbox"/>	Malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?	Muy malo	<input type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
					Bueno	Muy bueno
¿Limpia y organiza sus equipos y herramientas al momento de devolverlos al almacén?					Si	No
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Se realizan jornadas de limpieza en el almacén?					Si	No
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. ESTANDARIZACIÓN (4S-SEIKETSU)						
¿Conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?					Si	No
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?					Si	No
					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?					Si	No
					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. SEGUIMIENTO (5S-SHITSUKE)						
¿Conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?					Si	No
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?					Si	No
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Anexo 38. Encuesta 3 5s.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN ORGANIZACIONAL: ALMACEN CMI METODOLOGÍA DE LAS 5S						
OBJETIVO	La siguiente encuesta se desarrolla con el objetivo de conocer el grado de percepción que cada uno de los involucrados tiene sobre el estado del almacén y su manejo.					
INDICACIONES	Marque con una (x) la opción con la que mejor se identifique. No hay respuestas correctas ni incorrectas.					
CARGO	ADMINISTRATIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	LIDER DE EQUIPO	<input type="checkbox"/>	AYUDANTE	<input type="checkbox"/>
1. CLASIFICACIÓN (1S-SEIRI)						
¿Cómo califica la ubicación de herramientas en el almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Considera usted que hay elementos innecesarios en el almacén?					Si	No
¿Cómo califica el control sobre los materiales, herramientas y equipos del almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
2. ORGANIZACIÓN (2S-SEITON)						
¿Cómo califica el orden del almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra material, herramienta y equipo en el almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Cuándo usted termina de utilizar un equipo o herramienta lo regresa a su lugar indicado en el almacén?					Si	No
¿Existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?					Si	No
¿Cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?					Positivam	Negativam
3. LIMPIEZA (3S-SEISO)						
¿Cómo califica la limpieza del almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?	Muy malo	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
¿Limpia y organiza sus equipos y herramientas al momento de devolverlos al almacén?					Si	No
¿Se realizan jornadas de limpieza en el almacén?					Si	No
4. ESTANDARIZACIÓN (4S-SEIKETSU)						
¿Conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?					Si	No
¿Considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?					Si	No
¿Usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?					Si	No
5. SEGUIMIENTO (5S-SHITSUKE)						
¿Conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?					Si	No
¿Conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?					Si	No

Anexo 39. Encuesta 4 5s.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN ORGANIZACIONAL: ALMACEN CMI METODOLOGÍA DE LAS 5S						
OBJETIVO	La siguiente encuesta se desarrolla con el objetivo de conocer el grado de percepción que cada uno de los involucrados tiene sobre el estado del almacén y su manejo.					
INDICACIONES	Marque con una (x) la opción con la que mejor se identifique. No hay respuestas correctas ni incorrectas.					
CARGO	ADMINISTRATIVO		LIDER DE EQUIPO	<input checked="" type="checkbox"/>	AYUDANTE	
1. CLASIFICACIÓN (1S-SEIRI)						
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Cómo califica la ubicación de herramientas en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
	<input checked="" type="checkbox"/>					
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
	<input checked="" type="checkbox"/>					
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
	<input checked="" type="checkbox"/>					
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Considera usted qué hay elementos innecesarios en el almacén?				Si	No	
				<input checked="" type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Cómo califica el control sobre los materiales, herramientas y equipos del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
		<input checked="" type="checkbox"/>				
2. ORGANIZACIÓN (2S-SEITON)						
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Cómo califica el orden del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
	<input checked="" type="checkbox"/>					
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra material, herramienta y equipo en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
		<input checked="" type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Cuándo usted termina de utilizar un equipo o herramienta lo regresa a su lugar indicado en el almacén?				Si	No	
				<input checked="" type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?				Si	No	
					<input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?				Positivam	Negativam	
					<input checked="" type="checkbox"/>	
3. LIMPIEZA (3S-SEISO)						
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Cómo califica la limpieza del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
	<input checked="" type="checkbox"/>					
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
			<input checked="" type="checkbox"/>			
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Limpia y organiza sus equipos y herramientas al momento de devolverlos al almacén?				Si	No	
				<input checked="" type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Se realizan jornadas de limpieza en el almacén?				Si	No	
					<input checked="" type="checkbox"/>	
4. ESTANDARIZACIÓN (4S-SEIKETSU)						
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?				Si	No	
					<input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?				Si	No	
				<input checked="" type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?				Si	No	
				<input checked="" type="checkbox"/>		
5. SEGUIMIENTO (5S-SHITSUKE)						
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?				Si	No	
					<input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> ¿Conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?				Si	No	
					<input checked="" type="checkbox"/>	

Anexo 40. Encuesta 5 5s.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN ORGANIZACIONAL: ALMACEN CMI METODOLOGÍA DE LAS 5S						
OBJETIVO	La siguiente encuesta se desarrolla con el objetivo de conocer el grado de percepción que cada uno de los involucrados tiene sobre el estado del almacén y su manejo.					
INDICACIONES	Marque con una (x) la opción con la que mejor se identifique. No hay respuestas correctas ni incorrectas.					
CARGO	ADMINISTRATIVO		LIDER DE EQUIPO		AYUDANTE	X
1. CLASIFICACIÓN (1S-SEIRI)						
¿Cómo califica la ubicación de herramientas en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
	X					
¿Cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
			X			
¿Cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
			X			
¿Considera usted que hay elementos innecesarios en el almacén?					Si	No
						X
¿Cómo califica el control sobre los materiales, herramientas y equipos del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
				X		
2. ORGANIZACIÓN (2S-SEITON)						
¿Cómo califica el orden del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
			X			
¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra material, herramienta y equipo en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
				X		
¿Cuándo usted termina de utilizar un equipo o herramienta lo regresa a su lugar indicado en el almacén?					Si	No
					X	
¿Existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?					Si	No
						X
¿Cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?					Positivam	Negativam
						X
3. LIMPIEZA (3S-SEISO)						
¿Cómo califica la limpieza del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
			X			
¿Cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
				X		
¿Limpia y organiza sus equipos y herramientas al momento de devolverlos al almacén?					Si	No
					X	
¿Se realizan jornadas de limpieza en el almacén?					Si	No
					X	
4. ESTANDARIZACIÓN (4S-SEIKETSU)						
¿Conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?					Si	No
					X	
¿Considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?					Si	No
					X	
¿Usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?					Si	No
					X	
5. SEGUIMIENTO (5S-SHITSUKE)						
¿Conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?					Si	No
					X	
¿Conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?					Si	No
						X

Anexo 41. Encuesta 6 5s.

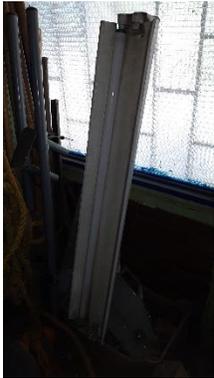
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN ORGANIZACIONAL: ALMACEN CMI METODOLOGÍA DE LAS 6S						
OBJETIVO	La siguiente encuesta se desarrolla con el objetivo de conocer el grado de percepción que cada uno de los involucrados tiene sobre el estado del almacén y su manejo.					
INDICACIONES	Marque con una (x) la opción con la que mejor se identifique. No hay respuestas correctas ni incorrectas.					
CARGO	ADMINISTRATIVO		LIDER DE EQUIPO		AYUDANTE	<input checked="" type="checkbox"/>
1. CLASIFICACIÓN (1S-SEIRI)						
¿Cómo califica la ubicación de herramientas en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cómo califica la distribución de los materiales en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cómo califica la ubicación de equipos en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Considera usted que hay elementos innecesarios en el almacén?				Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cómo califica el control sobre los materiales, herramientas y equipos del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
2. ORGANIZACIÓN (2S-SEITON)						
¿Cómo califica el orden del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra material, herramienta y equipo en el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cuándo usted termina de utilizar un equipo o herramienta lo regresa a su lugar indicado en el almacén?				Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Existen áreas debidamente demarcadas según el material, equipo o herramienta dentro del almacén?				Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cómo considera que la actual organización del almacén influye en los diferentes trabajos?				Positivam	Negativam	<input checked="" type="checkbox"/>
3. LIMPIEZA (3S-SEISO)						
¿Cómo califica la limpieza del almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cómo califica el estado de sus equipos y herramientas entregados desde el almacén?	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Limpia y organiza sus equipos y herramientas al momento de devolverlos al almacén?				Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Se realizan jornadas de limpieza en el almacén?				Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
4. ESTANDARIZACIÓN (4S-SEIKETSU)						
¿Conoce de la existencia de una normativa para la limpieza de equipos y herramientas antes de entregarlas al almacén?				Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Considera que es necesario desarrollar una metodología de control en la organización e inventariado del almacén?				Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Usted participaría en capacitaciones sobre los temas anteriores?				Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
5. SEGUIMIENTO (5S-SHITSUKE)						
¿Conoce si se lleva un control continuo del orden y limpieza en equipos, maquinarias y herramientas?				Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Conoce si el proceso de inventario está al día y revisado?				Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>

Anexo 42. Registro fotográfico de la clasificación en la implementación 5s del almacén.

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
	REGISTRO FOTOGRAFICO	
	IMPLEMENTACION 5S'	
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 1. Caneca con piezas de herramientas.	FOTO 2. Piezas de herramienta de mano.	
		
FOTO 3. Piezas de diferencial de carga.	FOTO 4. Baldes vacíos.	
		
FOTO 5. Baldes vacíos.	FOTO 6. Piezas de equipo de tensión.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 7. Piezas de gato.	FOTO 8. Piezas de equipos varios.	
		
FOTO 9. Piezas de equipo de tensión.	FOTO 10. Cables de extensiones.	
		
FOTO 11. Cables de extensiones.	FOTO 12. Extensiones eléctricas.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 13. Sopladora.	FOTO 14. Guayas y cables de tensión.	
		
FOTO 15. Guayas y cables de tensión.	FOTO 16. Guayas y cables de tensión.	
		
FOTO 17. Equipos de soldadura obsoletos.	FOTO 18. Equipos de soldadura obsoletos.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 19. Equipos de soldadura obsoletos.	FOTO 20. Equipos de soldadura obsoletos.	
		
FOTO 21. Arnese viejos.	FOTO 22. Balastro con bombilla.	
		
FOTO 23. Ruedas de andamios.	FOTO 24. Ruedas de andamios.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
	REGISTRO FOTOGRAFICO	
	IMPLEMENTACION 5S'	
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 25. Diferencial de carga.	FOTO 26. Diferencial de carga y cadena met.	
		
FOTO 27. Diferencial de carga.	FOTO 28. Tubería eléctrica.	
		
FOTO 29. Perfilera metálica.	FOTO 30. Lazos, cables y cadenas.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 31. Cartón y envases.	FOTO 32. Documentos de archivo.	
		
FOTO 33. Documentos de archivo.	FOTO 34. Documentos de archivo.	
		
FOTO 35. Cajas de arneses vacías.	FOTO 36. Mesa.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	<p>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER</p>	
<p>REGISTRO FOTOGRAFICO</p>		
<p>IMPLEMENTACION 5S'</p>		
<p>PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)</p>		
<p>1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)</p>		
<p>FOTO 37. Silla.</p>	<p>FOTO 38. Gatos hidráulicos.</p>	
		
<p>FOTO 39. Tubería verde.</p>	<p>FOTO 40. Equipos reflectores.</p>	
		
<p>FOTO 41. Equipos reflectores.</p>	<p>FOTO 42. Equipos reflectores.</p>	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 43. Equipos reflectores.	FOTO 44. Equipos reflectores.	
		
FOTO 45. Equipos reflectores.	FOTO 46. Impermeabilizante.	
		
FOTO 47. Arneses.	FOTO 48. Alambre.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 49. Báscula.	FOTO 50. Manguera de oxicorte.	
		
FOTO 51. Taladros.	FOTO 52. Cal.	
		
FOTO 53. Tensores para guayas.	FOTO 54. Porra.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 55. Cojines de caucho.	FOTO 56. Accesorios tubería PVC.	
		
FOTO 57. Accesorios tubería PVC.	FOTO 58. Balanza.	
		
FOTO 59. Manómetros oxicorte.	FOTO 60. Manómetros oxicorte.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	<p>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER</p>	
<p>REGISTRO FOTOGRAFICO</p>		
<p>IMPLEMENTACION 5S'</p>		
<p>PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)</p>		
<p>1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)</p>		
<p>FOTO 61. Manómetros oxicorte.</p>	<p>FOTO 62. Manómetros oxicorte.</p>	
		
<p>FOTO 63. Elementos de protección personal.</p>	<p>FOTO 64. EPP y manuales de equipos.</p>	
		
<p>FOTO 65. Artículos de oficina.</p>	<p>FOTO 66. Artículos de oficina.</p>	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 67. Ruedas de portón.	FOTO 68. Corchos plásticos.	
		
FOTO 69. Corchos plásticos.	FOTO 70. Corchos plásticos.	
		
FOTO 71. Corchos plásticos.	FOTO 72. Corchos plásticos.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	<p>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER</p>	
<p>REGISTRO FOTOGRAFICO</p>		
<p>IMPLEMENTACION 5S'</p>		
<p>PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)</p>		
<p>1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)</p>		
<p>FOTO 73. Aditivos de pintura.</p>	<p>FOTO 74. Aditivos de pintura.</p>	
		
<p>FOTO 75. Aditivos de pintura.</p>	<p>FOTO 76. Aditivos de pintura.</p>	
		
<p>FOTO 77. Aditivos de pintura.</p>	<p>FOTO 78. Herramientas de pintura.</p>	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	<p>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER</p>	
<p>REGISTRO FOTOGRAFICO</p>		
<p>IMPLEMENTACION 5S'</p>		
<p>PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)</p>		
<p>1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)</p>		
<p>FOTO 79. Pintura.</p>	<p>FOTO 80. Pintura.</p>	
		
<p>FOTO 81. Pistola de pintura.</p>	<p>FOTO 82. Pulidora.</p>	
		
<p>FOTO 83. Pistola de silicona.</p>	<p>FOTO 84. Electrodo de soldadura.</p>	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	<p align="center">UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER</p>	
<p align="center">REGISTRO FOTOGRAFICO</p>		
<p align="center">IMPLEMENTACION 5S'</p>		
<p align="center">PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)</p>		
<p align="center">1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)</p>		
<p>FOTO 85. Electrodo de soldadura y discos soldadura.</p>	<p>FOTO 86. Electrodo de soldadura.</p>	
		
<p>FOTO 87. Electrodo de soldadura.</p>	<p>FOTO 88. Electrodo de soldadura.</p>	
		
<p>FOTO 89. Cajas de equipos vacías.</p>	<p>FOTO 90. Cajas de equipos vacías.</p>	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 91. Cajas de equipos vacías.	FOTO 92. Cinta reflectiva.	
		
FOTO 93. Corchos metálicos.	FOTO 94. Poncheras plásticas.	
		
FOTO 95. Ganchos para techo.	FOTO 96. Cajas de equipos.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 97. Cajas de equipos.	FOTO 98. Cajas de equipos.	
		
FOTO 99. Cajas de equipos.	FOTO 100. Cajas de equipos.	
		
FOTO 101. Estufa eléctrica.	FOTO 102. Tornillos y tuercas.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada por Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 103. Tornillos y tuercas.	FOTO 104. Tornillos y tuercas.	
		
FOTO 105. Tornillos y tuercas.	FOTO 106. Tornillos y tuercas.	
		
FOTO 107. Tornillos y tuercas.	FOTO 108. Discos de pulir y cortar.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada por Mineducación</p>	<p>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER</p>	
<p>REGISTRO FOTOGRAFICO</p>		
<p>IMPLEMENTACION 5S'</p>		
<p>PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)</p>		
<p>1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)</p>		
<p>FOTO 109. Rejilla y pegamento.</p>	<p>FOTO 110. Discos de pulir y cortar.</p>	
		
<p>FOTO 111. Cerraduras.</p>	<p>FOTO 112. Cerraduras.</p>	
		
<p>FOTO 113. Espátulas.</p>	<p>FOTO 114. Accesorio boquilla oxicorte.</p>	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
REGISTRO FOTOGRAFICO		
IMPLEMENTACION 5S'		
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 115. Herramienta de mano.	FOTO 116. Herramienta de mano.	
		
FOTO 117. Caja de protección eléctrica.	FOTO 118. Machetes.	
		
FOTO 119. Cortes de tubos.	FOTO 120. Accesorios eléctricos.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	<p align="center">UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER</p>	
<p align="center">REGISTRO FOTOGRAFICO</p>		
<p align="center">IMPLEMENTACION 5S'</p>		
<p align="center">PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)</p>		
<p align="center">1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)</p>		
<p align="center">FOTO 121. Accesorios eléctricos.</p>	<p align="center">FOTO 122. Accesorios eléctricos.</p>	
		
<p align="center">FOTO 123. Accesorios para soldadura.</p>	<p align="center">FOTO 124. Gratas.</p>	
		
<p align="center">FOTO 125. Lentes (EPP).</p>	<p align="center">FOTO 126. Equipo de soldadura.</p>	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada Mineducación</p>	<p>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER</p>	
<p>REGISTRO FOTOGRAFICO</p>		
<p>IMPLEMENTACION 5S'</p>		
<p>PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)</p>		
<p>1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)</p>		
<p>FOTO 127. Brocas de taladro.</p>	<p>FOTO 128. Caretas dañadas (EPP).</p>	
		
<p>FOTO 129. Mallas de varios tipos.</p>	<p>FOTO 130. Mallas de varios tipos.</p>	
		
<p>FOTO 131. Caretas (EPP).</p>	<p>FOTO 132. Resinas.</p>	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada por el Ministerio de Educación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
	REGISTRO FOTOGRAFICO	
	IMPLEMENTACION 5S'	
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 133. Ganchos para polea.	FOTO 134. Pote de basura.	
		
FOTO 135. Lijas.	FOTO 136. Barras, palas y picas.	
		
FOTO 137. Cascos de pulidoras.	FOTO 138. Manubrios de pulidoras.	
		

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Vigilada por el Ministerio de Educación</p>	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
	REGISTRO FOTOGRAFICO	
	IMPLEMENTACION 5S'	
PROPUESTA PARA LA ESTANDARIZACION DE PROCESOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CMI S.A.S APICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION Y EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)		
1S – SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
FOTO 139. Llaves de pulidoras.	FOTO 140. Gabinete de brocas, equipos y acc.	
		
FOTO 141. Gabinete de equipos y EPP.		
		

Anexo 43. Modelo de la encuesta sobre la definición de funciones.

CUESTIONARIO: DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR

Fecha de realización: (/ /)

Nombre completo: _____

1. Defina el nombre del cargo o los cargos que actualmente desempeña en la empresa

2. Defina a qué área pertenece dicho cargo dentro de la empresa

3. Defina la totalidad de las funciones que realiza actualmente en la empresa

4. ¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente?

- Desproporcionadas: Considero que son demasiadas funciones para un solo cargo.
 Excesivas: Considero que realizo algunas funciones que no pertenecen a mi cargo.
 Coherentes: Considero que son las funciones de las cuales me debo de encargar.
 Pocas: Considero que puedo afrontar más funciones que las actuales.

5. ¿Considera que actualmente las áreas de trabajo dentro de la empresa están correctamente delimitadas?

- Sí
 No

6. ¿Considera que actualmente la distribución de funciones y responsabilidades dentro de la empresa están justamente delimitadas?

- Sí
 No

7. ¿Cómo considera usted que la delimitación de funciones y áreas de trabajo afectan a una empresa?

- Positivamente
 Negativamente

Anexo 44. Encuesta 1 funciones.

CUESTIONARIO: DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR

• Fecha de realización: (13/03/20)

• Nombre completo: Fredy Orlando Palma

1. Defina el nombre del cargo o los cargos que actualmente desempeña en la empresa

Gerente

2. Defina a qué área pertenece dicho cargo dentro de la empresa

Administrativo

3. Defina la totalidad de las funciones que realiza actualmente en la empresa

gerencia

Gestión de proyectos

organización

4. ¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente?

Desproporcionadas: Considero que son demasiadas funciones para un solo cargo.

Excesivas: Considero que realizo algunas funciones que no pertenecen a mi cargo.

Coherentes: Considero que son las funciones de las cuales me debo de encargar.

Pocas: Considero que puedo afrontar más funciones que las actuales.

5. ¿Considera que actualmente las áreas de trabajo dentro de la empresa están correctamente delimitadas?

Sí

No

6. ¿Considera que actualmente la distribución de funciones y responsabilidades dentro de la empresa están justamente delimitadas?

Sí

No

7. ¿Cómo considera usted que la delimitación de funciones y áreas de trabajo afectan a una empresa?

Positivamente

Negativamente

Anexo 45. Encuesta 2 funciones.

CUESTIONARIO: DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR

• Fecha de realización: (13/03/20)

• Nombre completo: Juan Sebastian Parra Jhon20162

1. Defina el nombre del cargo o los cargos que actualmente desempeña en la empresa

- Coordinador logístico y operativo de obras y proyectos.

2. Defina a qué área pertenece dicho cargo dentro de la empresa

Dirección administrativa.

3. Defina la totalidad de las funciones que realiza actualmente en la empresa

- Revisión técnica en obras

- Soluciones logísticas en posicionamiento y distribución

4. ¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente?

Desproporcionadas: Considero que son demasiadas funciones para un solo cargo.

Excesivas: Considero que realizo algunas funciones que no pertenecen a mi cargo.

Coherentes: Considero que son las funciones de las cuales me debo de encargar.

Pocas: Considero que puedo afrontar más funciones que las actuales.

5. ¿Considera que actualmente las áreas de trabajo dentro de la empresa están correctamente delimitadas?

Sí

No

6. ¿Considera que actualmente la distribución de funciones y responsabilidades dentro de la empresa están justamente delimitadas?

Sí

No

7. ¿Cómo considera usted que la delimitación de funciones y áreas de trabajo afectan a una empresa?

Positivamente

Negativamente

Anexo 46. Encuesta 3 funciones.

CUESTIONARIO: DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR

• Fecha de realización: (13/03/29)

• Nombre completo: Diego Alejandro Perna Gonzalez

1. Defina el nombre del cargo o los cargos que actualmente desempeña en la empresa

Jurídico

2. Defina a qué área pertenece dicho cargo dentro de la empresa

Administrativo

3. Defina la totalidad de las funciones que realiza actualmente en la empresa

- Todas las acciones que requieren consulta jurídica:
- archivo de documentación.
- Organización de documentos.

4. ¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente?

- () Desproporcionadas: Considero que son demasiadas funciones para un solo cargo.
 () Excesivas: Considero que realizo algunas funciones que no pertenecen a mi cargo.
 (X) Coherentes: Considero que son las funciones de las cuales me debo de encargar.
 () Pocas: Considero que puedo afrontar más funciones que las actuales.

5. ¿Considera que actualmente las áreas de trabajo dentro de la empresa están correctamente delimitadas?

- () Sí
 (X) No

6. ¿Considera que actualmente la distribución de funciones y responsabilidades dentro de la empresa están justamente delimitadas?

- () Sí
 (X) No

7. ¿Cómo considera usted que la delimitación de funciones y áreas de trabajo afectan a una empresa?

- (X) Positivamente
 () Negativamente

Anexo 47. Encuesta 4 funciones.

CUESTIONARIO: DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR

- Fecha de realización: (16/13/20)
 - Nombre completo: Ricardo Alberto Mañón Ostia
1. Defina el nombre del cargo o los cargos que actualmente desempeña en la empresa
Ingeniero estructural
 2. Defina a qué área pertenece dicho cargo dentro de la empresa
Diseño
 3. Defina la totalidad de las funciones que realiza actualmente en la empresa
Diseño de estructuras metálicas y de concreto
Revisión de proyectos
Elaboración de presupuestos y cantidades de obra
Revisión de pedidos materiales
Supervisión de obra
 4. ¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente?
 Desproporcionadas: Considero que son demasiadas funciones para un solo cargo.
 Excesivas: Considero que realizo algunas funciones que no pertenecen a mi cargo.
 Coherentes: Considero que son las funciones de las cuales me debo de encargar.
 Pocas: Considero que puedo afrontar más funciones que las actuales.
 5. ¿Considera que actualmente las áreas de trabajo dentro de la empresa están correctamente delimitadas?
 Sí
 No
 6. ¿Considera que actualmente la distribución de funciones y responsabilidades dentro de la empresa están justamente delimitadas?
 Sí
 No
 7. ¿Cómo considera usted que la delimitación de funciones y áreas de trabajo afectan a una empresa?
 Positivamente
 Negativamente

Anexo 48. Encuesta 5 funciones.

CUESTIONARIO: DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR

• Fecha de realización: 11/10/20

• Nombre completo: Eder Dario Alba Acevedo

1. Defina el nombre del cargo o los cargos que actualmente desempeña en la empresa

Ingeniero Supervisor de obras ; Ing Residente de obras.

2. Defina a qué área pertenece dicho cargo dentro de la empresa

Administrativa y operativa.

3. Defina la totalidad de las funciones que realiza actualmente en la empresa

administrar, supervisar y dirigir diferentes obras de construcción para uso civil. De acuerdo a los programas y fechas estipuladas y en cumplimiento de las normas de construcción vigente.

4. ¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente?

- Desproporcionadas: Considero que son demasiadas funciones para un solo cargo.
 Excesivas: Considero que realizo algunas funciones que no pertenecen a mi cargo.
 Coherentes: Considero que son las funciones de las cuales me debo de encargar.
 Pocas: Considero que puedo afrontar más funciones que las actuales.

5. ¿Considera que actualmente las áreas de trabajo dentro de la empresa están correctamente delimitadas?

- Sí
 No

6. ¿Considera que actualmente la distribución de funciones y responsabilidades dentro de la empresa están justamente delimitadas?

- Sí
 No

7. ¿Cómo considera usted que la delimitación de funciones y áreas de trabajo afectan a una empresa?

- Positivamente
 Negativamente

Anexo 49. Encuesta 6 funciones.

CUESTIONARIO: DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR

• Fecha de realización: (13/03/2022)

• Nombre completo: Carlos Enrique Martínez Jiménez

1. Defina el nombre del cargo o los cargos que actualmente desempeña en la empresa

Auxiliar Administrativo

2. Defina a qué área pertenece dicho cargo dentro de la empresa

Área operativa y administrativa

3. Defina la totalidad de las funciones que realiza actualmente en la empresa

Compras: Realizar cotización y compras de materiales

Almacén: Verificación y revisión de inventarios de consumibles

Dotación (EPP's): Entrega de EPP's y compras de los mismos

Herramientas: Control de inventario de herramientas y control de entrega

4. ¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente?

- () Desproporcionadas: Considero que son demasiadas funciones para un solo cargo.
 () Excesivas: Considero que realizo algunas funciones que no pertenecen a mi cargo.
 () Coherentes: Considero que son las funciones de las cuales me debo de encargar.
 () Pocas: Considero que puedo afrontar más funciones que las actuales.

5. ¿Considera que actualmente las áreas de trabajo dentro de la empresa están correctamente delimitadas?

- () Sí
 (X) No

6. ¿Considera que actualmente la distribución de funciones y responsabilidades dentro de la empresa están justamente delimitadas?

- () Sí
 (X) No

7. ¿Cómo considera usted que la delimitación de funciones y áreas de trabajo afectan a una empresa?

- (X) Positivamente
 () Negativamente

Anexo 50. Encuesta 7 funciones.

CUESTIONARIO: DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR

- Fecha de realización: (13/03/20)
 - Nombre completo: MARY PEREZ OPTIZ
1. Defina el nombre del cargo o los cargos que actualmente desempeña en la empresa
ASISTENTE ADMINISTRATIVA
 2. Defina a qué área pertenece dicho cargo dentro de la empresa
ADMINISTRACIÓN
 3. Defina la totalidad de las funciones que realiza actualmente en la empresa
 - * Manejo de Documentos
 - * manejo de ingresos y egresos
 - * manejo de bancos y transacciones
 - * Pago de Planillas de Seguridad Social
 - * Programación y organización de Pago de Nomina
 - * Manejo y control contable de obras.
 4. ¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente?
 - () Desproporcionadas: Considero que son demasiadas funciones para un solo cargo.
 - () Excesivas: Considero que realizo algunas funciones que no pertenecen a mi cargo.
 - (X) Coherentes: Considero que son las funciones de las cuales me debo de encargar.
 - () Pocas: Considero que puedo afrontar más funciones que las actuales.
 5. ¿Considera que actualmente las áreas de trabajo dentro de la empresa están correctamente delimitadas?
 - () Sí
 - (X) No
 6. ¿Considera que actualmente la distribución de funciones y responsabilidades dentro de la empresa están justamente delimitadas?
 - () Sí
 - (X) No
 7. ¿Cómo considera usted que la delimitación de funciones y áreas de trabajo afectan a una empresa?
 - (X) Positivamente
 - () Negativamente

Anexo 51. Encuesta 8 funciones.

CUESTIONARIO: DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR	
• Fecha de realización:	(14/03/2022)
• Nombre completo:	Jessica Andrea Figueredo Carrador
1. Defina el nombre del cargo o los cargos que actualmente desempeña en la empresa	Ingeniera residente
2. Defina a qué área pertenece dicho cargo dentro de la empresa	Área administrativa (no estoy segura)
3. Defina la totalidad de las funciones que realiza actualmente en la empresa	Encargada de la obra, coordinación de actividades, manejo de personal, cantidades de obra, coordinación de maquinaria, reportes diarios y manejo de planos.
4. ¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente?	<input type="checkbox"/> Desproporcionadas: Considero que son demasiadas funciones para un solo cargo. <input type="checkbox"/> Excesivas: Considero que realizo algunas funciones que no pertenecen a mi cargo. <input checked="" type="checkbox"/> Coherentes: Considero que son las funciones de las cuales me debo de encargar. <input type="checkbox"/> Pocas: Considero que puedo afrontar más funciones que las actuales.
5. ¿Considera que actualmente las áreas de trabajo dentro de la empresa están correctamente delimitadas?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
6. ¿Considera que actualmente la distribución de funciones y responsabilidades dentro de la empresa están justamente delimitadas?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
7. ¿Cómo considera usted que la delimitación de funciones y áreas de trabajo afectan a una empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> Positivamente <input type="checkbox"/> Negativamente

Anexo 52. Encuesta 9 funciones.

CUESTIONARIO: DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL TRABAJADOR

• Fecha de realización: 13/03/20

• Nombre completo: Edinson Javier Arias Moreno

1. Defina el nombre del cargo o los cargos que actualmente desempeña en la empresa

Supervisión Residencia de Obra

2. Defina a qué área pertenece dicho cargo dentro de la empresa

Área Operativa.

3. Defina la totalidad de las funciones que realiza actualmente en la empresa

- Programación de Actividades de Obra
- Seguimiento y control de las mismas
- Solicitud de requerimientos de Obra
- Levantamientos - mediciones en sitio
- Coordinación de Actividades con personal de Obra Civil y metálica
- Cortes de Obra Ejecutada

4. ¿Cómo considera la cantidad de funciones que ejerce actualmente?

- Desproporcionadas: Considero que son demasiadas funciones para un solo cargo.
 Excesivas: Considero que realizo algunas funciones que no pertenecen a mi cargo.
 Coherentes: Considero que son las funciones de las cuales me debo de encargar.
 Pocas: Considero que puedo afrontar más funciones que las actuales.

5. ¿Considera que actualmente las áreas de trabajo dentro de la empresa están correctamente delimitadas?

- Sí
 No

6. ¿Considera que actualmente la distribución de funciones y responsabilidades dentro de la empresa están justamente delimitadas?

- Sí
 No

7. ¿Cómo considera usted que la delimitación de funciones y áreas de trabajo afectan a una empresa?

- Positivamente
 Negativamente

Anexo 53. Evidencia capacitación virtual al semillero de investigación.

Metodología para la medición del grado de madurez para la administración de proyectos de construcción, en base al Project Management Institute (PMI)

UFPS
iComprometidos con la ACREDITACIÓN!

Universidad Francisco de Paula Santander
vigilada Mineducación

Haga clic para agregar notas

DIAPPOSITIVA 1 DE 56 ESPAÑOL (COLOMBIA)

GRABANDO

Personas (25) Chat (3)

Sergio Hernández Riobó

Marlon Chia Hernandez (Tu)

ANDRES FERNANDO FUENTES...

Arthur Steven Avila Pineda

Ciro Alfonso Melo Pabon

Daniela Semprun

DAYANA VILLAMIZAR

DEVINSON LEANDRO CACERE...

DIANA PAOLA ORTIZ GOMEZ

DULENY MELISA NORIEGA PE...

Fabian Mendoza Eudoro

FARLEY DANIELA ROA CONTR...

Maria Fernanda Ordoñez Suarez se unió

GRABANDO

Marlon Chia Hernandez está presentando

MARY LISETH C... y 22 más

Universidad Francisco de Paula Santander
vigilada Mineducación

Propuesta para la estandarización de procesos en la dirección de proyectos de la empresa CB8 S.A.S. Aplicando los fundamentos de la filosofía lean construction y el Project Management Institute (PMI)

MATERIA DE COMUNICACIÓN:
Busca gestionar claridad en el flujo de información sobre la gestión de proyectos.

Número representativo del encuestado	31. Materia: Gestión de comunicación		
	CO1	CO2	CO3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			

Marlon Chia Hernandez

Ciro Alfonso Melo Pabon

Javier Alfonso Cardenas Gutierrez


Propuesta para la estandarización de procesos en la dirección de proyectos de la empresa CAF S.A.S. Aplicando los fundamentos de la filosofía lean construction y el Project Management Institute (PMI)


¿DE DONDE SALEN ESTOS GRADOS DE MADUREZ?

Están basados en un marco de referencia llamado COBIT 4.1 el cual ha sido desarrollado para la administración de procesos y busca que la tecnología de la información este alineada con los objetivos de negocio, que los recursos se usen de forma responsable y que los riesgos se administren de la mejor forma posible.


Propuesta para la estandarización de procesos en la dirección de proyectos de la empresa CAF S.A.S. Aplicando los fundamentos de la filosofía lean construction y el Project Management Institute (PMI)


NUESTRA EXPERIENCIA EN LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO

DIFICULTADES ENCONTRADAS

- Falta de confianza por parte de los encuestados.
- Necesidad de una contextualización sobre el instrumento aplicado.
- Necesidad de una claridad en el instrumento.

ENSEÑANZAS GENERADAS

- Es necesario un acompañamiento de observación para dar interpretaciones más certeras a los datos encontrados.
- Es necesario focalizar bajo algunos criterios a los involucrados en el proceso.
- Es necesario generar propuestas de mejora.


Propuesta para la estandarización de procesos en la dirección de proyectos de la empresa CAF S.A.S. Aplicando los fundamentos de la filosofía lean construction y el Project Management Institute (PMI)


¿DE DONDE SALEN ESTOS GRADOS DE MADUREZ?

Están basados en un marco de referencia llamado COBIT 4.1 el cual ha sido desarrollado para la administración de procesos y busca que la tecnología de la información este alineada con los objetivos de negocio, que los recursos se usen de forma responsable y que los riesgos se administren de la mejor forma posible.


Propuesta para la estandarización de procesos en la dirección de proyectos de la empresa CAF S.A.S. Aplicando los fundamentos de la filosofía lean construction y el Project Management Institute (PMI)


NUESTRA EXPERIENCIA EN LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO

DIFICULTADES ENCONTRADAS

- Falta de confianza por parte de los encuestados.
- Necesidad de una contextualización sobre el instrumento aplicado.
- Necesidad de una claridad en el instrumento.

ENSEÑANZAS GENERADAS

- Es necesario un acompañamiento de observación para dar interpretaciones más certeras a los datos encontrados.
- Es necesario focalizar bajo algunos criterios a los involucrados en el proceso.
- Es necesario generar propuestas de mejora.