

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN
SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y
LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS
OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM
CONTRATISTAS S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Lileé Stephanie Hurtado Guzmán

Fiorela Alexandra Ruiz Oliver

Asesor:

Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez

Trujillo - Perú

2018

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Oscar Goicochea, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- Hurtado Guzmán, Lileé Stephanie
- Ruiz Oliver, Fiorela Alexandra

Por cuanto, CONSIDERA que la tesis titulada: “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.” para aspirar al título profesional de: Ingeniero Industrial por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, AUTORIZA al o a los interesados para su presentación.

Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez
Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: Lileé Stephanie Hurtado Guzmán y Fiorela Alexandra Ruiz Oliver para aspirar al título profesional con la tesis denominada: “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.”

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Ing. Miguel Alcalá Adrianzen

Jurado

Ing. Enrique Avendaño Delgado

Jurado

Ing. César Santos Gonzales

Jurado

DEDICATORIA

A nuestro Padre Celestial que con su infinito amor y misericordia nos ha dado la vida para poder cumplir cada meta trazada.

A nuestra familia, en especial a nuestros padres y abuelos por la confianza depositada en nuestras decisiones, por su infinito amor, sacrificio, por forjar personas llenas de valores y por su apoyo incondicional que hacen posible que podamos lograr nuestros sueños.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirnos culminar satisfactoriamente este estudio de investigación.

A nuestros padres quienes a lo largo de toda nuestra vida nos han apoyado y motivado para nuestra formación académica.

Asimismo, agradecemos a nuestro asesor por todo el apoyo en este trabajo de investigación y a los dueños y colaboradores de la empresa COAM CONTRATISTAS S.A.C., quienes nos brindaron todas las facilidades de información.

Tabla de contenidos

| | |
|--|-----------|
| ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS | 2 |
| ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS | 3 |
| DEDICATORIA..... | 4 |
| AGRADECIMIENTO | 5 |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | 8 |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | 9 |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| 1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA | 12 |
| 1.2.1. <i>Antecedentes</i> | 20 |
| 1.2.2. <i>Base Teórica</i> | 24 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 26 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA..... | 26 |
| 1.4. OBJETIVOS | 27 |
| 1.4.1. <i>Objetivo general</i> | 27 |
| 1.5. HIPÓTESIS | 27 |
| CAPÍTULO II. METODOLOGÍA | 28 |
| 2. TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 29 |
| 2.1.1. <i>De acuerdo al fin que se persigue</i> | 29 |
| 2.1.2. <i>De acuerdo al diseño de investigación</i> | 29 |
| 2.2. VARIABLES | 29 |
| 2.2.1. <i>Variable independiente</i> | 29 |
| 2.2.2. <i>Variable dependiente</i> | 29 |
| 2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES | 30 |
| 2.4. MÉTODOS..... | 31 |
| 2.4.1. <i>Diagnóstico: características</i> | 31 |
| 2.4.2. <i>Desarrollo de la propuesta característica</i> | 31 |
| 2.5. PROCEDIMIENTOS | 31 |
| 2.6. DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA..... | 33 |
| 2.6.1. <i>Descripción General de la Empresa</i> | 33 |
| A. <i>Lineamientos Generales de la Empresa</i> | 33 |
| B. <i>Ubicación de la Empresa</i> | 33 |
| C. <i>Antecedentes de la Empresa</i> | 33 |
| D. <i>Direccionamiento Estratégico</i> | 33 |
| E. <i>Cobertura del mercado</i> | 34 |
| 2.7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA OBJETO DE ANÁLISIS | 36 |
| 2.7.1. <i>Descripción del subproceso del área de Logística</i> | 36 |
| 2.7.2. <i>Descripción del subproceso del área de Proyectos y Obras</i> | 37 |
| 2.8. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA | 40 |
| 2.9. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA E INDICADORES ACTUALES..... | 41 |
| 2.9.1. <i>Priorización de causas raíces</i> | 41 |
| 2.10. IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES | 43 |
| 2.11. SOLUCIÓN PROPUESTA | 44 |
| 2.11.1. <i>CR5: Incorrecta ejecución del proceso constructivo</i> | 44 |
| 2.11.2. <i>CR4: Retraso en la llegada de materiales</i> | 63 |
| 2.12. EVALUACIÓN ECONÓMICA | 73 |
| 2.12.1. <i>Inversión por metas</i> | 73 |
| 2.12.2. <i>Ingresos</i> | 73 |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN
EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES
EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

| | |
|--|-----------|
| 2.12.3. Estados de Resultados..... | 74 |
| 2.12.4. Flujo de caja | 74 |
| CAPÍTULOIII. RESULTADOS | 76 |
| 3. RESULTADOS | 77 |
| CAPÍTULOIV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES | 79 |
| 4.1. DISCUSIÓN | 80 |
| 4.1.1. Propuesta de Sistema de Gestión de Producción | 80 |
| 4.1.2. Propuesta de Sistema de Gestión de Logística | 83 |
| 4.2. CONCLUSIONES | 86 |
| REFERENCIAS | 88 |
| ANEXOS | 92 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla1 Indicadores Económicos del Sector Construcción en la Zona FIIC | 13 |
| Tabla2 Indicadores Económicos del Sector Construcción por País de la zona FIIC | 14 |
| Tabla3 PIB de Construcción por País en la Zona FIIC | 15 |
| Tabla4 Costo Generado por Retraso en la Operatividad a Causa de Retraso en la Entrega de Materiales en Obra..... | 19 |
| Tabla5 Operacionalización de las variables | 30 |
| Tabla6 Procedimiento | 31 |
| Tabla7 Matriz de Priorización | 41 |
| Tabla8 Identificación de Indicadores | 43 |
| Tabla9 Marco de proyecto para mejora del proceso constructivo | 45 |
| Tabla10 Monetización de pérdida en la incorrecta ejecución del proceso constructivo | 47 |
| Tabla11 5 por qué de la incorrecta ejecución del proceso constructivo5 por qué de la incorrecta ejecución del proceso constructivo | 47 |
| Tabla12 Porcentaje de cumplimiento de las categorías de las 5s | 52 |
| Tabla13 Criterios a evaluación para el checklist de auditoría para 5s | 61 |
| Tabla14 Marco de proyecto para mejora del proceso logístico | 64 |
| Tabla15 Costo por días perdidos | 65 |
| Tabla16 5 por qué del retraso en la llegada de materiales..... | 66 |
| Tabla17 Indicadores de monitoreo logístico | 72 |
| Tabla18 Inversión por la propuesta de implementación | 73 |
| Tabla19 Estado de Resultados | 74 |
| Tabla20 Flujo de caja | 74 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura I. PBI global Y PBI de la construcción 2014-2018 (Abril) | 16 |
| Figura II. Comparativo entre Situación Esperada y Real sobre la variación en el nivel de las operaciones en las empresas del Sector Construcción | 17 |
| Figura III. Comparativo entre Costo Presupuestado Inicial y Costo Real por obra | 18 |
| Figura IV. Organigrama General | 35 |
| Figura V. Mapa de Procesos | 39 |
| Figura VI. Diagrama Ishikawa..... | 40 |
| Figura VII. Diagrama de Pareto de las causas raíces del área logística y proyectos..... | 42 |
| Figura VIII. Distribución de sectores..... | 49 |
| Figura IX. Curva de Aprendizaje de Concreto Armado..... | 51 |
| Figura X. Curva de Aprendizaje de Asentado de ladrillos..... | 52 |
| Figura XI. Temario y cronograma de capacitaciones de la metodología 5s | 53 |
| Figura XII. Tarjeta roja- identificación de elementos innecesarios en el área de trabajo | 55 |
| Figura XIII. Formato para rol de inspecciones de limpieza..... | 56 |
| Figura XIV. Tarjeta amarilla- identificación de limpieza o reacomodo | 58 |
| Figura XV. Formato de conformidad de limpieza | 60 |
| Figura XVI. Formato de Kárdex | 68 |
| Figura XVI. Valor actual y meta de la causa raíz de la incorrecta ejecución del proceso constructivo..... | 77 |
| Figura XVII. Costo actual y mejorado con la propuesta de sectorización, tren de Actividades, 5s e Informe semanal de producción..... | 77 |
| Figura XVIII. Valor actual y meta de la causa raíz de retraso en la llegada de materiales | 78 |
| Figura XIX. Costo actual y mejorado con la propuesta de MRP, gestión de las relaciones con los proveedores, matriz de krajlíc..... | 78 |
| Figura XX. Valor actual y valor meta de la Gestión en el área de Proyectos | 80 |
| Figura XXI. Valor actual y valor meta del porcentaje de avance cumplido | 81 |
| Figura XXII. Costo actual y mejorado con la propuesta de un Sistema gestión en el área de Proyectos .. | 82 |
| Figura XXIII. Valor actual y valor meta de Gestión Logística..... | 83 |
| Figura XXIV. Costo actual y mejorado con la propuesta de un Sistema gestión Logístico | 84 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo de estudio minimizar los costos operacionales en la empresa COAM CONTRATISTAS S.A.C. a través de la propuesta de implementación un Sistema de Gestión de Producción y Logística aplicando herramientas de la ingeniería industrial.

A través de la observación y recopilación de información se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, en el que se detectó que los principales problemas que acarrear a los altos costos operativos se originan en las áreas de Logística y Producción. Es de esta manera, habiéndose definido la problemática actual de la empresa se procedió a costear el impacto económico de la gestión actual. Se determinó que genera un costo extra total de S/. 622,817.83 para la empresa que es reflejado en el sobre costo por obra que representa el 74.3% del costo presupuestado inicial.

De esta manera, se procede a la elaboración de la propuesta de mejora teniendo como base las metodologías DMAIC y Lean con el propósito de identificar mudas y generar una mejora continua en estas 2 áreas fundamentales de la empresa. En el área de Producción se hace énfasis al análisis, planeamiento y control del proceso constructivo a través de la sectorización, tren de trabajo, lookahead, informe semanal de producción e implementación de las 5s. Por otro lado, en el área de Logística se aplicaron las siguientes herramientas: MRP, Matriz de Kraljic, Kardex y Sistema de Gestión de Relaciones de Proveedores con el propósito de generar una eficiente cadena de abastecimiento.

Posteriormente, se realizó un análisis de los resultados determinándose que la implementación de este sistema de Gestión repercutiría en la disminución del tiempo de ejecución y costos operativos de los proyectos de construcción civil.

Palabras clave: Costos operativos, proceso constructivo, gestión, logística, producción, DMAIC, Lean.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente la industria de la construcción se desarrolla como resultado de la ingeniería civil y arquitectónica, siendo uno de los sectores con mayor grado de participación económica en el mundo; generando, de esta manera, que el crecimiento de esta industria este íntegramente ligado al crecimiento global de la economía.

El futuro de la industria de la construcción mundial luce bien con oportunidades en los rubros residencial, no residencial e infraestructura. Se espera que la industria de la construcción global alcance un estimado de \$ 10.5 billones para el 2023, y se pronostica que crecerá a una CAGR mundial (Tasa de crecimiento anual compuesto) de 4.2% del 2018 a 2023. Los principales impulsores para el crecimiento de este mercado son el aumento de viviendas y el aumento de la infraestructura debido a aumento de la urbanización y crecimiento de la población. (Growth Opportunities in the Global Construction Industry, 2017)

Cabe indicar que, a pesar de existir globalización en la mayoría de las industrias, el sector de la construcción se desarrolla según las características y legislaciones de cada territorio.

En los últimos años la economía de la zona FIIC (Federación Interamericana de la Industria de la Construcción, conformada por: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, El Salvador, Uruguay y Venezuela) ha presentado un constante decrecimiento en el Producto Interno Bruto de la construcción promedio de esta región que representa una variación negativa anual del 2.37%. Esta caída se desarrolla principalmente como consecuencia en la reducción de los precios internacionales de la materia prima de la industria de la construcción. En este contexto, los países que mostraron vigorosos crecimientos fueron los que contaban con un

mercado interno más robustecido, como: República Dominicana (7.0%), Panamá (5.8%), Nicaragua (4.9%) y Bolivia (4.8%). Aquellos relacionados con el desempeño de la economía estadounidense, registraron crecimientos moderados, tal es el caso de Costa Rica (3.7%), Honduras (3.6%), México un 2.5% y Argentina 2.1%. Mientras las economías con mayor dependencia del mercado asiático: Brasil sufrieron un sustancial debilitamiento en su actividad productiva, registrando caídas en sus crecimientos (-) 3.9% respectivamente y una contracción de (-) 5.7% para el caso de Venezuela. (Federación Interamericana de la Construcción, 2016, p.18)

Tabla 1
Indicadores Económicos del Sector Construcción en la Zona FIIC

| Indicador | | | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|-----------------|---------|-----------|-----------|---------|
| Producto | Interno | Bruto | 5,622.0 | 5,022.0 | 4,429.0 |
| (miles de millones de dólares) | | | | | |
| Producto | Interno | Bruto | 2.9 | 2.5 | 1.7 |
| (variación real anual) | | | | | |
| PIB Per Cápita * | | | 8,005.0 | 7,566.0 | 7,135.6 |
| (en dólares) | | | | | |
| PIB de la Construcción | | | 356.4 | 326.4 | n.d. |
| (millones de dólares) | | | | | |
| PIB de la Construcción | | | 3.0 | 2.8 | n.d. |
| (variación real anual) | | | | | |
| Part. % del PIB de la Construcción en el PIB total | | | 6.5 | 6.5 | n.d. |
| Inflación* | | | 8.8 | 14.8 | 45.0 |
| (variación % anual) | | | | | |
| Población* | | | 591.0 | 598.0 | 6,404.0 |
| (millones de personas) | | | | | |
| Tasa de Desempleo* | | | 6.0 | 6.1 | 7.0 |
| (% de la PEA) | | | | | |
| Cuenta Corriente* | | | -178.3 | -173.7 | -121.3 |
| (miles de millones de dólares) | | | | | |
| Exportaciones | | | 1,203.0 | 1,044.0 | n.d. |
| (bienes y servicios en millones de dólares) | | | | | |
| Importaciones | | | 1,293.0 | 1,150.0 | n.d. |
| (bienes y servicios en millones de dólares) | | | | | |
| Saldo Balanza Comercial | | | -90.0 | -106.0 | n.d. |
| (bienes y servicios en miles de millones de dólares) | | | | | |
| Inversión | Extranjera | Directa | 137,437.0 | 128,490.0 | n.d. |
| (millones de dólares) | | | | | |
| Reservas | Internacionales | | 805,219.0 | 766,075.0 | n.d. |
| (millones de dólares) | | | | | |

| | | | |
|--|-------------|-------------|------|
| Deuda Externa Bruta (millones de dólares) | 1,398,888.0 | 1,432,369.0 | n.d. |
|--|-------------|-------------|------|

Del 2014 al 2016 se presentó una disminución del Producto Interno Bruto del FIIC, un aumento del 17% en la tasa de desempleo, un aumento promedio de la variación en la tasa de inflación del 18.1% debido a la política económica de esta región y una disminución del PIB de la Construcción. Sin embargo, la participación del PIB de la Construcción en el PIB Total se mantiene estable mostrando la proporcionalidad constante entre el crecimiento económico de una región y el desarrollo de la construcción en la misma.

Tabla2
Indicadores Económicos del Sector Construcción por País de la zona FIIC

| | PRODUCTO INTERNO BRUTO TOTAL | | PIB de la Construcción | | Inflación |
|----------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|-----------|
| | Miles de millones de dólares 1/ | Variación real anual 1/ | Variación real anual 2/ | Participación del PIB de la construcción en el Total 2 | Variación |
| ARGENTINA | 632.3 | 2.1 | 5 | 4.7 | 26.6 |
| BOLIVIA | 32.9 | 4.8 | 5.4 | 3 | 3 |
| BRASIL | 1773 | -3.8 | -1.4 | 5.5 | 10.7 |
| CHILE | 240.2 | 2.1 | 2.3 | 7.6 | 4.4 |
| COLOMBIA | 292 | 3.1 | 3.9 | 9.7 | 6.8 |
| COSTA RICA | 52.9 | 3.7 | 6.1 | 4.7 | -0.8 |
| ECUADOR | 100.8 | 0.3 | -0.6 | 11.4 | 2.3 |
| EL SALVADOR | 25.8 | 2.5 | 1.5 | 3.2 | 3.4 |
| GUATEMALA | 63.7 | 4.1 | 3.4 | 3.9 | 1 |
| HONDURAS | 20.1 | 3.6 | 1 | 5.2 | 3.1 |
| MÉXICO | 1143.7 | 2.5 | 2.6 | 7.2 | 2.4 |
| NICARAGUA | 12.6 | 4.9 | 25.4 | 6.1 | 2.1 |
| PANAMÁ | 52.1 | 5.8 | 6.8 | 16.4 | 3.1 |
| PARAGUAY | 27.6 | 3 | 4.4 | 7.8 | 0.3 |
| PERÚ | 190.4 | 3.3 | -5.9 | 6.4 | 3.1 |
| REPUBLICA DOMINICANA | 68.1 | 7 | 19.8 | 9.7 | 4.2 |
| URUGUAY | 53.4 | 1 | -5.4 | 9.5 | 9.4 |
| VENEZUELA | 239.6 | -5.7 | -23.8 | 6.7 | 180.9 |

Asimismo, a través de la participación de la construcción en el PBI percibimos una relación directa con el desarrollo y crecimiento total del PBI de los países pertenecientes a la FIIC.

Tabla3
PIB de Construcción por País en la Zona FIIC

| Participación del PIB de la construcción en el Total | | |
|--|-----------------------------|------|
| 1 | PANAMÁ | 16.4 |
| 2 | ECUADOR | 11.4 |
| 3 | COLOMBIA | 9.7 |
| 4 | REPUBLICA DOMINICANA | 9.7 |
| 5 | URUGUAY | 9.5 |
| 6 | PARAGUAY | 7.8 |
| 7 | CHILE | 7.6 |
| 8 | MÉXICO | 7.2 |
| 9 | VENEZUELA | 6.7 |
| 10 | PERÚ | 6.4 |
| 11 | NICARAGUA | 6.1 |
| 12 | BRASIL | 5.5 |
| 13 | HONDURAS | 5.2 |
| 14 | ARGENTINA | 4.7 |
| 15 | COSTA RICA | 4.7 |
| 16 | GUATEMALA | 3.9 |
| 17 | EL SALVADOR | 3.2 |
| 18 | BOLIVIA | 3 |

Como consecuencia de una disminución de la inversión privada por el término de varios proyectos, el deterioro de indicadores de confianza y una reducción en el mercado mobiliario y la caída en la inversión pública, el sector de la construcción presentó una importante caída cerrando el año en 2015 con una tasa negativa de (-) 5.8%. (Federación Interamericana de la Industria de la Construcción, 2016, p.88)

En el ámbito nacional la industria de la construcción presenta mejorías generadas por el desarrollo de inversiones, proyectos inmobiliarios y de infraestructura que buscan cubrir la demanda de las necesidades de la población. El crecimiento de la industria se

ve reflejado en el aumento de puestos de trabajo y por consiguiente, en la economía peruana.

El Perú ha obtenido un desempeño positivo en este segundo bimestre del 2018. Según INEI, la actividad constructora registró una diferencia de 2.74% mayor respecto al PBI global durante este año (Figura I).

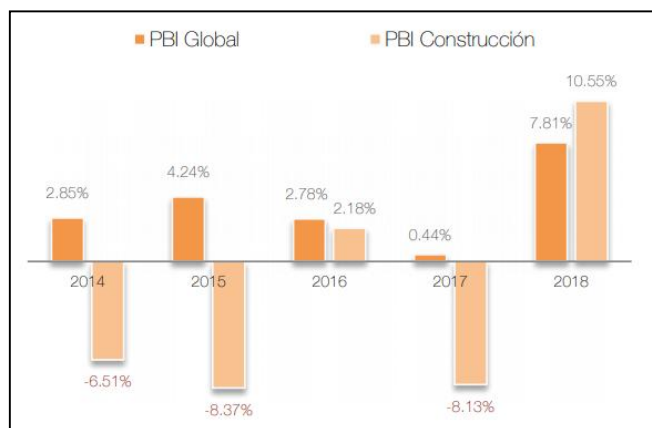


Figura I. PBI global Y PBI de la construcción 2014-2018 (Abril)

Por otro lado, la problemática inherente del sector constructivo en nuestro país radica en que es esta una industria con bajo nivel tecnológico en sus procesos constructivos y con una fuerza de trabajo no calificada. Se llevan a cabo procesos rudimentarios y obsoletos sin innovaciones tecnológicas que detienen el crecimiento de esta industria. Asimismo, se presenta escasez de fuerza de trabajo calificada, que cuenta con formación teórica y práctica, a comparación de otras industrias en nuestro país.

Cabe indicar, que el dinamismo que genera la tecnología en las industrias permitiría alcanzar un rápido desarrollo también en este sector.

El Informe Económico de la Construcción realizó una encuesta de las expectativas en el nivel de operaciones en las empresas del sector construcción (Figura II).

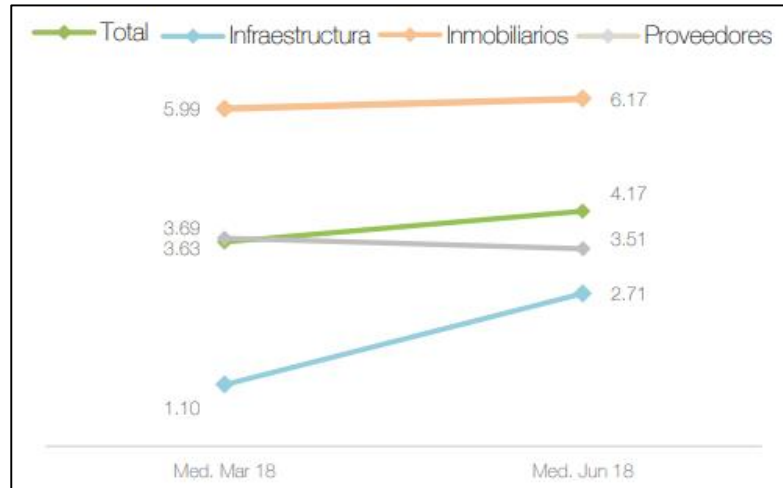


Figura II. Comparativo entre Situación Esperada y Real sobre la variación en el nivel de las operaciones en las empresas del Sector Construcción

La industria de la construcción muestra un crecimiento de 4.17%; de igual manera, las constructoras de infraestructura y las inmobiliarias mostraron mejores números que los estimados hace dos meses; sin embargo, son los proveedores de materiales quienes obtuvieron un resultado promedio ligeramente menor del que se esperaba alcanzar.

COAM Contratistas es una empresa constructora fundada hace 10 años en la ciudad de Trujillo, que elabora y desarrolla proyectos de gran envergadura en el Perú. Dedicada al diseño, planificación, ejecución y mantenimiento de obras civiles, de infraestructura para empresas públicas y privadas a través de proyectos industriales, corporativos e inmobiliarios.

Es mediante la participación de las distintas áreas de trabajo de la empresa que se logra un resultado eficiente causante del desarrollo positivo de la misma.

Las áreas actualmente existentes son: Gerencia, Gestión de Proyectos, Contabilidad y Finanzas, Seguridad y Responsabilidad Social, Ventas, Logística y Recursos Humanos.

Haciéndose un análisis de la realidad de la empresa, se determinó que el presupuesto inicial por obra difiere del costo real pagado por obra realizada. Esta diferencia entre el

costo presupuestado y el costo real indica que COAM asume el 37.12% más (en promedio) del costo presupuestado de una obra para su total ejecución.

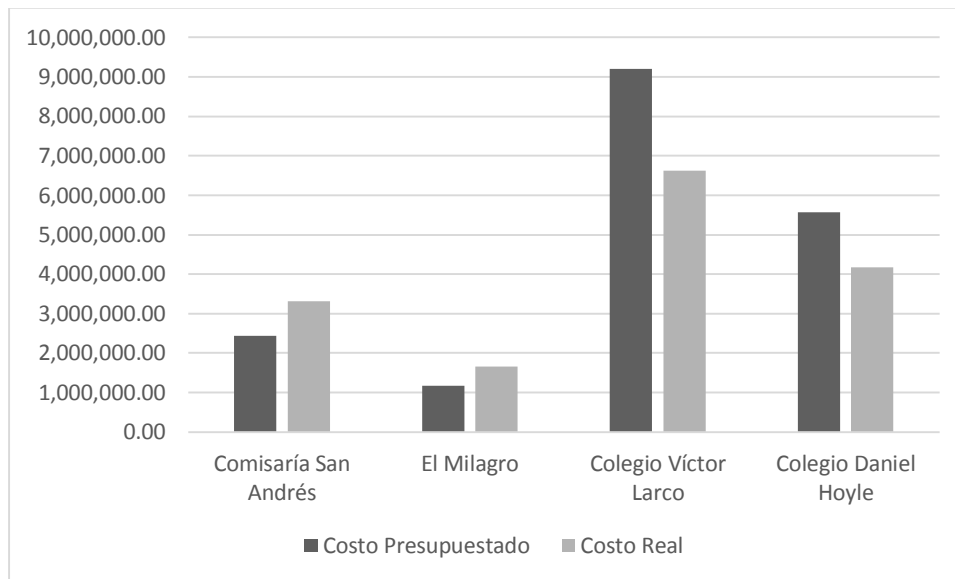


Figura III. Comparativo entre Costo Presupuestado Inicial y Costo Real por obra

Este sobrecosto representa una variación promedio del 37% del presupuesto inicial obtenido por ineficiencias principalmente en las áreas de Logística y Producción.

Es de esta manera que al analizar el área logística constatamos que al existir un continuo crecimiento de la empresa; a pesar de la implementación del sistema Petra que relaciona información del área de proyectos y del área logística; el personal logístico incide en la ineficiencia de sus labores al no atender los requerimientos solicitados del área de Proyectos generando retraso en la entrega de los mismos.

El proceso de abastecimiento de materiales en COAM para cada obra en proceso, inicia con la elaboración del requerimiento de materiales por el residente de obra, según la programación semanal. Posteriormente el requerimiento es enviado a través del sistema Petra al área logística. El gerente del área de proyectos es el que evalúa si el requerimiento es aprobado o no. Si es aprobado por el área de proyectos, el requerimiento es atendido posterior a la aprobación del área financiera. Efectuada la

orden de compra se espera la recepción del requerimiento según disposiciones. Sin embargo, las principales causas que ocasionan el retraso de operativo por retraso en la llegada de materiales a obra son: el deficiente planeamiento de materiales elaborado de acuerdo a las necesidades casi inmediatas de obra y no como una metodología de planificación anticipada; el incorrecto desempeño del personal logístico que no atiende a los requerimientos totalmente aprobados; y a la ineficiente cadena de suministro generada por el incumplimiento de los proveedores con los requerimientos de entrega (hora de entrega).

Dentro de la política de esta área de la empresa se considera un plazo de 2 días (48 horas) para efectuar la entrega de requerimiento de materiales en obra. En caso exceder ese plazo se califica a dicha entrega como retraso.

Habiendo definido la probabilidad de que el retraso en la entrega de un material genere retraso en la operación o partida, se determinó los días de retraso generados por retraso de material.

Tabla4
Costo Generado por Retraso en la Operatividad a Causa de Retraso en la Entrega de Materiales en Obra

| Proyectos | Costo Presupuestado | Costo Real | Diferencia de Costos | %Variación |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| Comisaría San Andrés | 2,443,484.44 | 3,307,927.24 | 864,442.80 | 35.38% |
| El Milagro | 1,175,361.25 | 1,655,278.91 | 479,917.66 | 40.83% |
| Colegio Víctor Larco | 9,194,242.89 | 6,626,481.36 | 6,626,481.36 | 38.75% |
| Colegio Daniel Hoyle | 5,569,400.42 | 4,171,835.52 | 4,171,835.52 | 33.50% |
| SOBRECOSTO TOTAL | | | 12,142,677.34 | 148.5% |

Se determinó que en la obra El Milagro se tiene un equivalente a 23.94 días perdidos de operación por retraso de material, en la obra PIP 25.76 días, en la obra I.E. Víctor Larco 20.67 días y en la obra I.E. Daniel Hoyle de 18.38 días perdidos. Estos días perdidos a causa de una entrega de materiales retrasada en obra y la incorrecta ejecución

del proceso constructivo, repercuten directamente en los costos operacionales de la empresa ya que se ocasionan horas hombre perdidas, maquinaria en desuso y no cumplimiento de las partidas programadas por retraso en operatividad que genera un aumento en el costo inicial presupuestado del 37.12%.

1.2.1. Antecedentes

A nivel internacional, Cisneros (2011) egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México elaboró la tesis titulada: “Metodología para la Reducción de Pérdidas en la Etapa de Ejecución de un Proyecto de Construcción” con la finalidad de obtener el grado de Maestro en Ingeniería. El objetivo principal de este proyecto fue desarrollar una propuesta metodológica para controlar y reducir los desperdicios durante la etapa de ejecución de proyectos de construcción, dicha propuesta estará basada en los sistemas actuales para reducción de pérdidas en la construcción conjuntamente con los criterios propios y datos importantes que se obtengan de la investigación de campo, para así obtener una metodología de fácil comprensión y uso para las personas encargadas de la ejecución de proyectos de construcción. Entre los resultados obtenidos, el más relevante fue de que las empresas no tienen conocimiento del sistema de trabajo Lean Construction, pero conocen de manera general el JIT (Just in time), esto beneficia la implementación del Lean Construction ya que algunos de sus principios son similares al Just in time y de alguna manera las empresas tienen comprensión de los componentes de estas filosofías. El proyecto recomienda para investigaciones futuras probar la efectividad de la metodología de reducción de pérdidas en el proceso de ejecución de un proyecto de vivienda multifamiliar de interés social o interés medio, ya que dicha aplicación excedió los alcances de la presente investigación.

Brioso (2015) egresado de la Universidad Politécnica de Madrid elaboró la tesis titulada: “El análisis de la construcción sin pérdidas (Lean Construction) y su relación con el Project & Construction Management: Propuesta de regulación en España y su inclusión de la ley de la ordenación de edificación” con el propósito de obtener el grado de Doctor. El objetivo principal de este proyecto es regularizar la figura de la construcción sin pérdidas dentro de la Ley de Ordenación de la Edificación y determinar la relación de la construcción sin pérdidas con el “Project & Construction Managment”, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de cada agente en el caso que actúen simultáneamente en un proyecto de edificación, ambos fines pretenden optimizar la profesionalidad de los servicios prestados de cada agente de la Edificación, y por ende, la satisfacción de los clientes directos y usuarios finales. Entre los resultados obtenidos, queda demostrado que es imprescindible la necesidad de la regulación del agente: especialista “Lean Construction”, acorde a las figuras generales de gestor del diseño, gestor constructivo y gestor de contratos en el marco normativo español ante su vacío legal. El autor recomienda que el gestor del diseño deberá coordinar con los proyectistas y asesorarlos en la redacción del proyecto; el gestor constructivo colabora con el promotor en la coordinación con el director de obra, director de ejecución de obra, coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y jefe de obra, y asesorarlos en la ejecución material del proyecto; el gestor de contratos coordina los alcances de los contratos, antes, durante y después de la firma de los mismos con los demás agentes y asesorarlos.

A nivel nacional, Soto (2012) egresado de la Universidad Nacional de Ingeniería elaboró la tesis titulada: “Como lograr Ventajas Competitivas en el Sector Construcción a través de la Logística” con la finalidad de obtener el grado de Maestro en Gestión y Administración de la Construcción. El proyecto busca que las empresas del

sector construcción tengan opciones de mejorar su gestión logística manejando sus recursos de manera adecuada, reduciendo costos y usando herramientas de nueva generación, de manera que mejore sustancialmente su estrategia competitiva, con el fin de lograr ventajas competitivas en su sector. Al finalizar dicho trabajo se puede concluir que el ahorro en las compras de materiales que se logra con la mejora del área logística de una empresa de construcción es de aproximadamente 0.98%, y con el operador logístico se ahorraría un 1.5% del valor de las compras. El proyecto recomienda darle una mayor relevancia a la gestión logística en las empresas del sector construcción y que se pueda convertir en una actividad estratégica para los diferentes proyectos más que ser una labor de apoyo para otras áreas tales como las ventas y la producción. De esta manera, se convierte en una actividad que genere mayor valor agregado y ahorros en costos que se materialicen en utilidad de la empresa.

Guzmán (2014) egresado de la Pontificia Universidad Católica del Perú elaboró la tesis titulada: “Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la Planificación, Programación, Ejecución y Control de Proyectos” con la finalidad de para obtener el título de Ingeniero Civil. De los beneficios observados de cada herramienta Lean se puede concluir que la sectorización y los trenes de trabajo son 2 de las herramientas más sencillas de aplicar y que a su vez son las que más aportan en cuanto a mejoras del proyecto con respecto a la visión tradicional. Estas herramientas replantean totalmente la manera de trabajar pasando de un sistema push a un sistema pull, acortan tiempos de ejecución de los proyectos gracias a la superposición de actividades y brindan mejoras en la productividad debido a que se designa cuadrillas específicas para cada tipo de trabajo. Mencionado estos puntos es normal que el uso de estas herramientas se haya divulgado mucho más que otras herramientas más complejas de la filosofía Lean dado las mejoras que representan. Recomiendan, además, implementar un control de

productividad total de la obra como es el caso de los controles IP o ISP que analizan toda la obra la distribución de las horas hombre para todas las fases del proyecto a diferencia de los controles actuales en los cuales solo se lleva un registro de las partidas incidentes del presupuesto. El no tener un control de horas hombre de toda la obra le quita un poco de confiabilidad a los controles de productividad que se llevan actualmente.

A nivel local, Cruzado (2015) egresado de la Universidad Privada del Norte elaboró la tesis titulada: “Implementación de un Sistema de Control Interno en el Proceso Logístico y su Impacto en la Rentabilidad de la Constructora RIO BADO S.A.C. en el año 2014” con el propósito de obtener el título de Contador Público. El proyecto tiene como finalidad determinar el grado de avance y resultados obtenidos por el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado - OSCE durante el periodo: Abril 2014 a Diciembre 2014 respecto de la implementación del Sistema de Control Interno en el área de logística de la constructora RIO BADO S.A.C. Dicha tesis concluyó que es de vital importancia el compromiso de todo el personal, para cumplir con los componentes y subcomponentes de las normas de control interno mediante acciones de mejoramiento y calidad de todos los procesos. Por otro lado, el proyecto recomienda tomar acciones de sensibilización al personal de la empresa sobre la importancia de la implementación del Sistema de Control Interno.

Cerna (2017) bachiller de la Universidad Privada Antenor Orrego realizó la tesis titulada: “Gestión de Productividad de la Filosofía Lean Construction en el Proceso de Relleno en la Presa Palo Redondo” con el propósito de obtener el título de Maestro en Gerencia de la Construcción Moderna. Dicha tesis tiene el objetivo de mejorar el rendimiento y productividad para obtener un mayor valor en el cliente y minimizar las pérdidas en su proceso, obteniendo así mayor beneficio económico en la empresa reflejado en su utilidad. El proyecto concluyó en que el uso de las herramientas de Lean

Construction y nivel general de actividades les permitió optimizar el empleo de tiempo en el proceso de relleno, obteniendo en el Trabajo Productivo (TP) un incremento en 25.64%, el Trabajo Contributivo disminuyó en 4.12% y el Trabajo No Contributivo disminuyó en 21.52%, eso influye en que al mejorar el TP se reduce los tiempos para los trabajos contributivos y no contributivos, lo que generó un incremento en las horas de trabajo de los equipos en 2.56. Finalmente, se recomienda concientizar al personal de campo, ingenieros de producción y colaboradores de las áreas de apoyo para que la implementación de la Filosofía Lean Construction cumpla los objetivos planteados.

1.2.2. Base Teórica

Aprovisionamiento: El aprovisionamiento se define como el conjunto de actividades desarrolladas desde la identificación y selección de proveedores hasta la propia compra y reaprovisionamiento. Incluye también la negociación de precios y términos de compra, la adquisición de mercancías y los servicios de calidad.

Sistema Lean: Según la filosofía Lean, todo lo que no es valor para el cliente es muda o desperdicio que puede ser eliminado o minimizado. De esta manera, el sistema lean presenta menos defectos presenta mayor productividad y produce una mayor e incluso creciente variedad de productos que lo convencional.

Cartas Balance: es un gráfico de barras verticales, que tiene una coordenada de tiempo y en la que se indican los recursos (hombre, máquina, etc.) de acuerdo al trabajo contributivo, no contributivo y tiempo productivo.

Logística Externa (de abastecimiento): se encarga de proveer materiales, equipos y personal necesario para la producción de las edificaciones. Entre las actividades que agrupa están: planeamiento y procesamiento de adquisiciones; calificación, selección y adquisición; transporte de recursos hasta la obra; pago a los proveedores, etc.

Logística Interna (de obra): se encarga de los flujos físicos y de informaciones necesarios para la ejecución de los procesos constructivos en la obra. Entre las

actividades más importantes tenemos el control de flujos físicos ligados a la ejecución; gestión de interface entre los involucrados en el proceso de producción, es decir proporciona la información necesaria para realizar sus actividades y la gestión del lugar de trabajo, es decir lugares de almacenamiento, manipulación interna, sistemas de transporte, etc.

Ishikawa: indica que es una representación gráfica que organiza de forma lógica y en orden de mayor importancia las causas potenciales que contribuyen a crear un efecto o problema determinado.

Pareto: es una representación gráfica de los datos obtenidos sobre un problema, que ayuda a identificar cuáles son los aspectos prioritarios que hay que tratar.

MRP: consiste en la planificación de las necesidades netas de los componentes que conforman un artículo determinado. Esta nueva técnica pretende subsanar las insuficiencias que presentaban los métodos clásicos para gestionar adecuadamente la demanda interna de inventarios.

5'S: es una herramienta de Lean Manufacturing que trata de establecer y estandarizar una serie de rutinas de orden y limpieza en el puesto de trabajo. De cara a una visión de futuro para la implantación de herramientas lean en una Pyme se debe tener en cuenta que 5S es la puerta de entrada al resto de herramientas. Mediante esta técnica se mejora tanto el espacio de trabajo como la eficiencia y eficacia en las operaciones a realizar, por ello, es necesaria para la puesta en marcha de la misma, para de ese modo mejorar en el resto de áreas.

VAN: es el valor actual/presente de los flujos de efectivo netos de una propuesta, entendiéndose por flujos de efectivo netos la diferencia entre los ingresos periódicos y los egresos periódicos. Para actualizar esos flujos netos se utiliza una tasa de descuento denominada tasa de expectativa o alternativa/oportunidad, que es una medida de la

rentabilidad mínima exigida por el proyecto que permite recuperar la inversión, cubrir los costos y obtener beneficios.

TIR: representa la rentabilidad promedio por período generada por un proyecto de inversión. También es la tasa de descuento requerida para que el Valor Actual Neto sea igual a cero.

B/C: es una metodología para evaluar de forma exhaustiva los costes y beneficios de un proyecto (programa, intervención o medida de política), con el objetivo de determinar si el proyecto es deseable desde el punto de vista del bienestar social y, si lo es, en qué medida

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de implementación de un Sistema de Gestión en Producción y Logística en los costos operacionales en la empresa COAM Contratistas S.A.C.?

1.3. Justificación del problema

A. Criterio teórico

El presente proyecto de investigación a realizarse en la empresa COAM Contratistas se desarrolla con el objetivo de aplicar herramientas y metodologías de ingeniería para cubrir los conocimientos puestos en la empresa que no son suficientes para el desempeño correcto en las áreas de Producción y Logística.

B. Criterio aplicativo o práctico

El presente proyecto de investigación a realizarse en la empresa COAM Contratistas se desarrolla con el objetivo de brindar propuestas sostenibles en las áreas de Producción y Logística para generar rentabilidad a la empresa reduciendo sus altos costos de operación.

C. Criterio académico

El presente proyecto se realizará con la finalidad de la titulación de las autoras, asimismo como referencia y base de retroalimentación para futuras investigaciones.

1.4.Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de implementación de un Sistema de Gestión en Producción y Logística en los costos operacionales de la empresa COAM Contratistas S.A.C.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del área de Logística y Producción de las obras de construcción civil de la empresa COAM Contratistas.
- Proponer las metodologías, técnicas y/o herramientas que se aplicarán en las áreas de Proyectos y Logística.
- Evaluar la factibilidad económica de la propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Producción y Logística.

1.5.Hipótesis

La implementación de un Sistema de Gestión en Producción y Logística reduce los costos operacionales de la empresa COAM Contratistas S.A.C. en la ciudad de Trujillo.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2. Tipo de investigación

2.1.1. De acuerdo al fin que se persigue

Aplicativa Pre experimental

2.1.2. De acuerdo al diseño de investigación.

Propuesta de Mejora en base a la Ingeniería Industrial

2.2. Variables

2.2.1. Variable independiente

Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión en Producción y

Logística

2.2.2. Variable dependiente

Costos operacionales

2.3. Operacionalización de las variables

Tabla5
Operacionalización de las variables

| PROBLEMA | HIPÓTESIS | VARIABLES | INDICADORES | | DEFINICIÓN | CONCEPTOS |
|--|---|--|--|---|--|--|
| ¿Cuál es el impacto de la propuesta de implementación de un Sistema de Gestión en Producción y Logística en los costos operacionales en la empresa COAM Contratistas S.A.C.? | La implementación de un Sistema de Gestión en Producción y Logística reduce los costos operacionales de la empresa COAM Contratistas S.A.C. en la ciudad de Trujillo. | V1: Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión en Producción y Logística | INDICE DE RETRASO DE LEAD TIME | $\frac{\text{Lead time real} - \text{Lead time esperado}}{\text{Lead time real}} \times 100$ | Porcentaje de retraso en el lead time de los materiales solicitados(recepción de materiales después de lo prevista) <i>Si x>0%, presenta retraso: Gestión ineficiente</i> <i>Si x=0%, Lead time real= Lead time esperado: Gestión eficaz</i> <i>Si x<0%, compra llegó antes de lo planificado: Gestión excelente</i> | Lead time: tiempo que transcurre después de efectuada la orden de compra hasta la recepción de materiales en obra. Lead time real: tiempo acontecido según reportes. Lead time esperado: tiempo planificado para la recepción de dicho material. |
| | | | PORCENTAJE DE REQUERIMIENTOS ENTREGADOS A TIEMPO | $\frac{\text{Cantidad de entregas a tiempo}}{\text{Cantidad de entregas totales}} \times 100$ | Porcentaje de entregas/recepción de materiales a tiempo en obra <i>Si x=100%, todas las entregas fueron según lo planificado: Gestión eficaz</i> <i>Si x>0%, hubo requerimientos entregados con retraso: Gestión ineficiente</i> | Cantidad de entregas a tiempo: n° entregas(recepción de materiales en obras) según lo planificado. Cantidad de entregas totales:n° entregas(recepción de materiales en obras) en su totalidad |
| | | | PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO | $\frac{\text{N° de partidas ejecutadas}}{\text{N° de partidas programadas}} \times 100$ | Porcentaje de cumplimiento de las partidas programadas <i>Si x=100%, todas las partidas programadas fueron ejecutadas en su totalidad: Gestión eficaz</i> <i>Si x>0%, no todas las partidas se ejecutaron en su totalidad: Gestión ineficiente</i> | N° de partidas ejecutadas: n° partidas que se llevaron a cabo en su totalidad. N° de partidas programadas: n° partidas planificadas previamente. |
| | | | PORCENTAJE DE AVANCE CUMPLIDO | $\frac{\text{Avance de partida ejecutada}}{\text{Avance de partida programada}} \times 100$ | Porcentaje de avance ejecutado en obra con el avance programado en el plan de trabajo en un periodo de tiempo <i>Si x>100%, avance mayor al planificado: Gestión excelente</i> <i>Si x=100%, el avance se dio de acuerdo a lo planificado: Gestión eficaz</i> <i>Si x<100%, avance no cumple lo planificado: Gestión ineficiente</i> | Avance de partida ejecutada: desarrollo físico(construido) real o acontecido de una partida en m2, m3 u otra unidad. Avance de partida ejecutada: desarrollo físico(construido) planificado para una partida en m2, m3 u otra unidad. |
| | | | PORCENTAJE DE TIEMPO PRODUCTIVO | $\frac{\text{Tiempo de actividades productivas}}{\text{Tiempo total}} \times 100$ | Porcentaje de actividades que generan avance y valor en la obra <i>Si x=100%, todas las actividades son productivas: Gestión excelente</i> <i>Si x>75%: Gestión eficaz</i> <i>Si x<50%: Gestión ineficiente</i> | Tiempo de actividades productivas: periodo en el que se desarrollaron actividades que geran avance y valor en obra. Tiempo total: periodo total de ejecución. |
| | | V2: Costos operacionales | VARIACIÓN DE COSTOS OPERATIVOS | $1 - \frac{\text{Costos operativos esperados}}{\text{Costos operativos actuales}} \times 100$ | Porcentaje de variación de los costos operativos esperados después de la mejora con los costos operativos actuales <i>Si x=0%, costos operativos actuales= costos esperados: Gestión eficiente</i> <i>Si x>0%: costos actuales>costos esperados:Gestión ineficiente</i> <i>Si x<0%: costos operativos actuales< costos esperados: Gestión excelente</i> | Costos operativos esperados: gastos para la operación del negocio planificados. Costos operativos actuales: gastos acontecidos para la operación del negocio |

2.4. Métodos

El presente trabajo de investigación inició con un diagnóstico general de la empresa, desarrollándose como investigación aplicada.

2.4.1. Diagnóstico: características

En esta etapa se analiza y determina las causas que generan mayor impacto e incremento en los costos operativos y reducción en la rentabilidad de la empresa.

2.4.2. Desarrollo de la propuesta característica

En esta etapa se aplican las herramientas propuestas de mejora para determinar un beneficio económico en la empresa COAM Contratistas S.A.C.

2.5. Procedimientos

El trabajo de investigación presenta el siguiente procedimiento:

Tabla6
Procedimiento

| | |
|--------------------|--|
| Diagnóstico | <p>Como primera fase de estudio del trabajo de investigación, se procedió a evaluar la situación actual de la empresa COAM Contratistas a través de la recopilación de datos. Se procedió a entrevistar a los supervisores, encargados y operarios de las áreas de Gerencia General, Proyectos y Obras, y Contabilidad para un posterior análisis que nos permitió identificar las principales causas raíces. Posteriormente se elaboró un diagrama Ishikawa con las causas raíces obtenidas. Con el propósito de identificar las causas que generan incremento en los costos operativos, se procedió a encuestar a jefe de proyectos, arquitecta, a los 4 residentes, asistente de Residente, ingeniero de SSOMA, y a 4 operarios.</p> <p>Habiéndose definido las principales causas se empleó el diagrama de Pareto para centrarnos en las causas que generan mayor impacto en la empresa.</p> <p>Finalmente se elaboró la matriz de indicadores para cuantificar las principales causas raíces y su repercusión en el desarrollo de la empresa.</p> |
| Solución | <p>Se identificó que las causas de los problemas que generan incremento en los costos operacionales de la empresa se dan</p> |

| | |
|-------------------------|--|
| <p>Propuesta</p> | <p>en las áreas de Logística y Proyectos. De tal manera, que se propone la implementación de un sistema de gestión para estas dos áreas que permita una mejora continua; con base en la metodología Lean y DMAIC. La solución propuesta se desarrolla en base a las etapas de la metodología DMAIC las cuales son Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar; estas se desarrollan consecutivamente generando continuidad entre estas.</p> <p>La propuesta de mejora para ambas áreas se inicia en la etapa de Definición: identificándose las mudas del proceso, definiéndose la problemática, el alcance y objetivos de esta implementación. Seguida de Medición: etapa en la que se cuantifica con data histórica para determinar la situación actual del problema. Posteriormente en la etapa Análisis se identifica las causas de las mudas.</p> <p>En la etapa Mejorar se propone la implementación de soluciones para reducir o eliminar desperdicios o defectos de estos procesos.</p> <p>Como última etapa Controlar se busca mantener las mejoras alcanzadas a través de indicadores generando secuencia continua de esta metodología con el propósito de estandarizar procesos y generar mejora continua.</p> <p>Las herramientas para la etapa mejorar en el área logística son: MRP, Matriz de Krajlic, Sistema de Gestión de Relaciones de Proveedores, Gestión de Almacén e Implementación de Kardex buscándose generar una logística Just in time para el abastecimiento de materiales de la empresa.</p> <p>En el área de Proyectos, respecto a la mejora del proceso constructivo las herramientas son: Sectorización, Tren de trabajo, Lookahead, Informe semanal de Producción y 5s.</p> <p>Estas herramientas se desarrollarán matemáticamente con el propósito eliminar defectos y generar beneficios en los procesos y monetarios de la empresa.</p> |
| <p>EEF</p> | <p>Finalmente, se determinará monetariamente los beneficios económicos generados por la propuesta de mejora y el costo de su implementación que permitirán un análisis económico y financiero.</p> |

| | |
|--|--|
| | Se elabora un Flujo de caja con la información de pérdidas (egresos) y ahorros (ingresos) para una posterior evaluación de la viabilidad de esta propuesta a través de los indicadores VAN, TIR y Beneficio Costo. |
|--|--|

2.6. Diagnóstico de la realidad actual de la empresa

2.6.1. Descripción General de la Empresa

A. Lineamientos Generales de la Empresa

La empresa COAM Contratistas SAC, brinda el servicio de diseño y elaboración de proyectos públicos, inmobiliarios e industriales y corporativos; además, del alquiler de maquinaria y supervisión de proyectos.

B. Ubicación de la Empresa

La oficina central de la constructora COAM Contratistas SAC se encuentra ubicada en la Av. Fátima 127 - 5° Piso, Urb. La Merced. Asimismo, cuenta con un centro inmobiliario ubicado en la calle Pedro Muñiz 204. Ambos localizados en el distrito de Trujillo, departamento La Libertad.

C. Antecedentes de la Empresa

La empresa COAM Contratistas SAC fue fundada por Gino Enrique Castañeda Ramirez, Vicko Izvonko Vojvodich Tocón y José Abelardo Cerna Salazar en la ciudad de Trujillo – La Libertad en Julio del 2005. Esta constructora se encuentra a cargo de la ejecución de obras públicas y privadas del sector inmobiliario e industrial y corporativo.

En su trayectoria ha ejecutado obras en diversas zonas del Perú; en 8 departamentos (La Libertad, Ancash, Lima, Madre de Dios, Cusco, Tacna y Lambayeque). Actualmente COAM Contratistas ha entregado más de 1500 viviendas y ha construido más de 200 000 m2 en infraestructura.

D. Direccionamiento Estratégico

- Misión:

“Somos una empresa constructora que elabora y desarrolla proyectos de gran envergadura, con una gestión eficiente y un equipo profesional orientado a la satisfacción del cliente en un marco de ética y de relaciones humanas de valor.”

- Visión

“Ser la empresa constructora líder en el norte peruano por la calidad de nuestro trabajo, de nuestras obras y del personal que las hace realidad.”

- Principios Corporativos

Esfuerzo total

Soluciones creativas

Interés por los detalles

Transparencia

Innovación

Responsabilidad social y ambiental

E. Cobertura del mercado

Los proveedores de la empresa COAM Contratistas SAC son Dino, Casava, Divisen, Diserplast, Dirome, Maestro, Arenera Jaen, Hardtech, Olano, Promart, Huemura, Repalsa, Bellcorp, Eurotubo, Plastinor, Pintelsac, Diserplast, Comercial RC, entre otros.

Los clientes de la empresa lo constituyen empresas corporativas, públicas y la venta de inmobiliarias en contacto directo con los usuarios.

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

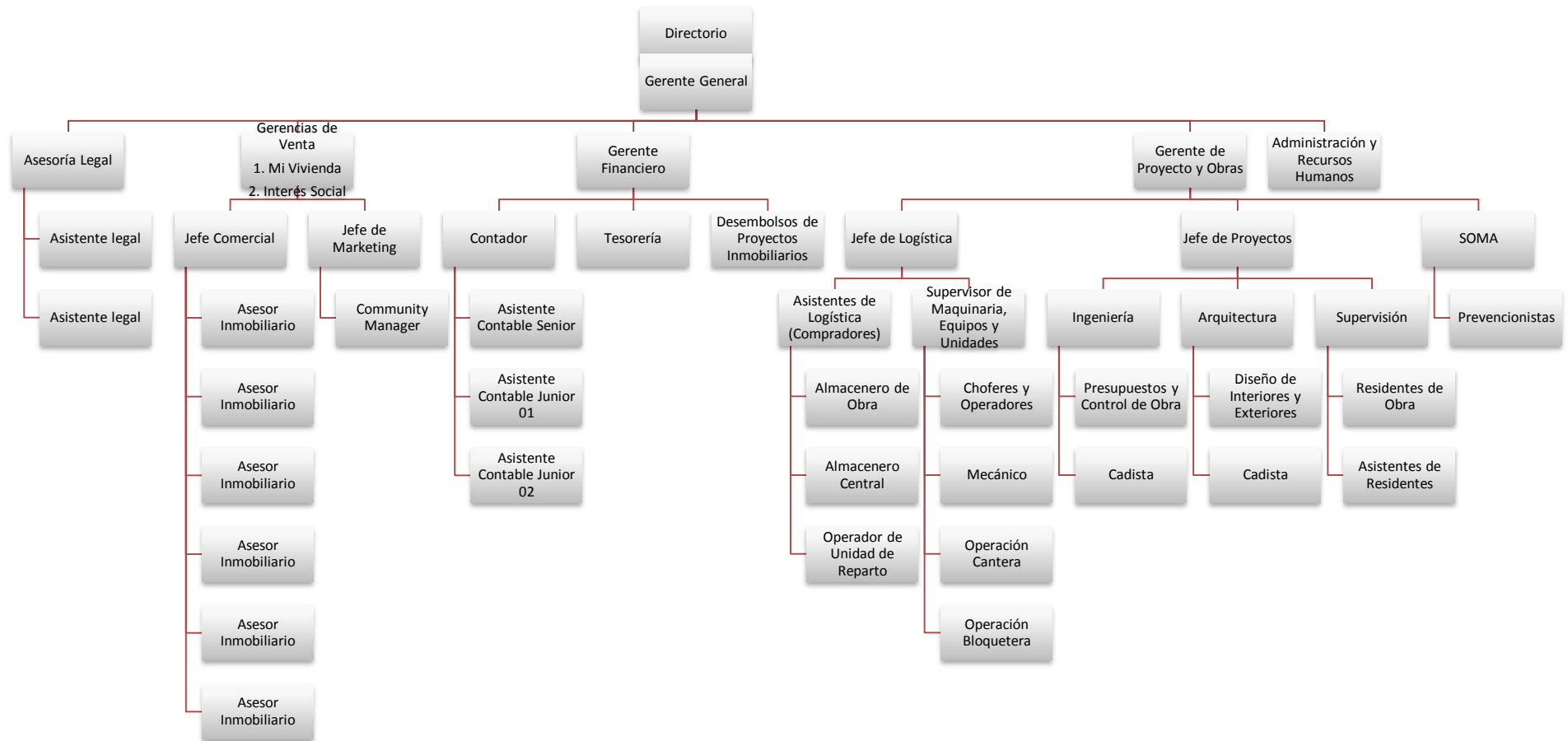


Figura IV. Organigrama General

2.7. Descripción del área objeto de análisis

El objeto de análisis de este proyecto de investigación se da en el área de Proyectos y Obras. El área de Proyectos y Obras está conformada por las subáreas de Logística, Proyectos y SOMA. Actualmente la empresa cuenta con el sistema de gestión de Procesos Petra que busca interconectar estas áreas y minimizar procesos.

2.7.1. Descripción del subproceso del área de Logística

La subárea de logística tiene como principal función la gestión de recursos que permita generar un aprovisionamiento oportuno de flujos físicos: materiales y maquinaria y de servicios. Sin embargo, debido al crecimiento acelerado de la empresa no existen procedimientos que permitan controlar y planificar la gestión de estos recursos. Asimismo, el personal logístico no logra darse abasto para la atención de los múltiples proyectos simultáneos de la empresa.

Previo al inicio de una construcción civil, el área de Proyectos predispone de cierta cantidad de material a utilizarse en dicha obra según el presupuesto inicial. Este material estará a disposición para atender los requerimientos de esta. Sin embargo, debido a la no planificación de materiales según etapa o partidas del cronograma de obra se originan un alto índice de órdenes de urgencias y requerimientos postergados.

Los requerimientos de material son realizados por el residente de obra a través del sistema Petra, y atendidos por el personal logístico de oficina.

El personal logístico de backoffice está conformado por 2 integrantes que atienden los pedidos de todas las obras en proceso. Hay dos tipos de pedidos hechos por los residentes: los que están dentro del presupuesto, y los adicionales a este. En este último caso, dichos pedidos son filtrados y posteriormente aprobados por el Jefe de Proyectos, el gerente financiero y el jefe de logística.

Las obras civiles cuentan con un almacenero para la recepción de materiales y control de inventarios. Sin embargo, referente a los almacenes internos de obra, no se maneja control de kardexs y hay altos inventarios de materiales en desuso (Anexo n. °2).

2.7.2. Descripción del subproceso del área de Proyectos y Obras

La subárea de proyectos es la responsable de la planificación y ejecución estratégica y operativa del proyecto; supervisando el desarrollo de las obras civiles para la evaluación y análisis de resultados, y corrección de incidencias. Se cuenta con personal encargado de la arquitectura, ingeniería y supervisión de estas obras (Anexo n. °4).

El personal de arquitectura está a cargo del diseño de la edificación, el personal de ingeniería a cargo de los presupuestos y control de obras, y el personal de supervisión encargado de dirigir, controlar y registrar los procesos en obra.

La problemática y deficiencia de esta subárea se desarrolla en los procesos de ingeniería y supervisión. Respecto a ingeniería no existe una planificación eficiente ni control de recursos. Se elabora cronogramas totales de obra sin un planeamiento por etapas y a corto plazo de las partidas a ejecutarse; que no permite la planificación de recursos para cada etapa de la obra. No se desarrollan procesos con fin previsional que permitan planificar recursos y prevenir inconvenientes.

Hay una casi nula interrelación o gestión de información con las otras áreas que no permite planificar recursos. De esta manera, se generan procesos u órdenes urgentes.

La problemática generada en los procesos de ingeniería repercute en la supervisión. No se desarrollan los cronogramas a largo plazo establecidos, existe una deficiente supervisión del proceso constructivo y no existen registros de los procesos en obra.

Los cronogramas a largo plazo presentan variaciones por la alta variabilidad en los procesos en una obra de construcción civil. Debido a la incorrecta supervisión se genera pérdida de materiales por deficiencias en el control del proceso constructivo y mayores días de ejecución de una obra.

Respecto a las obras civiles, estas se desarrollan sin orden ni limpieza y con deficiente control.

Cabe señalar que el sistema Petra no logra su objetivo de interrelacionar información de estas áreas.

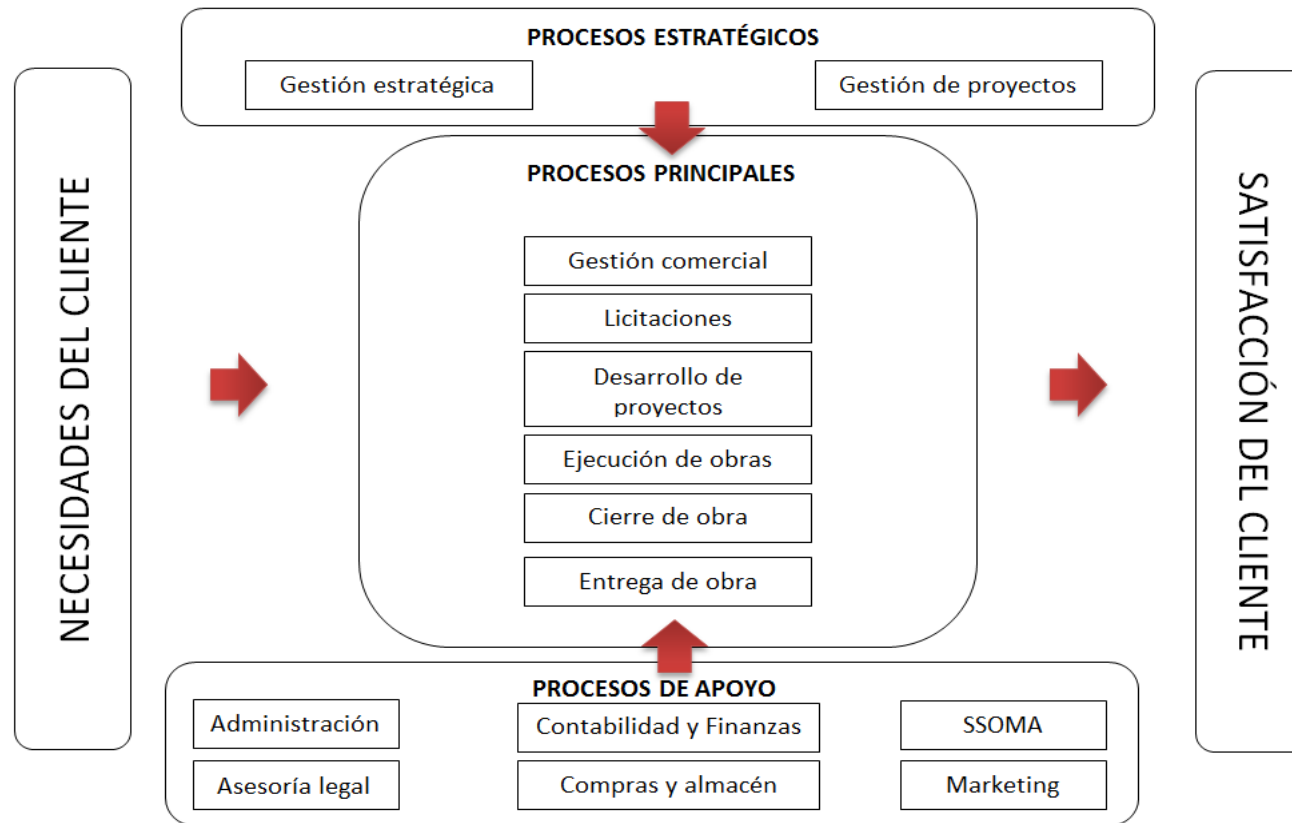


Figura V. Mapa de Procesos

2.8. Identificación del problema

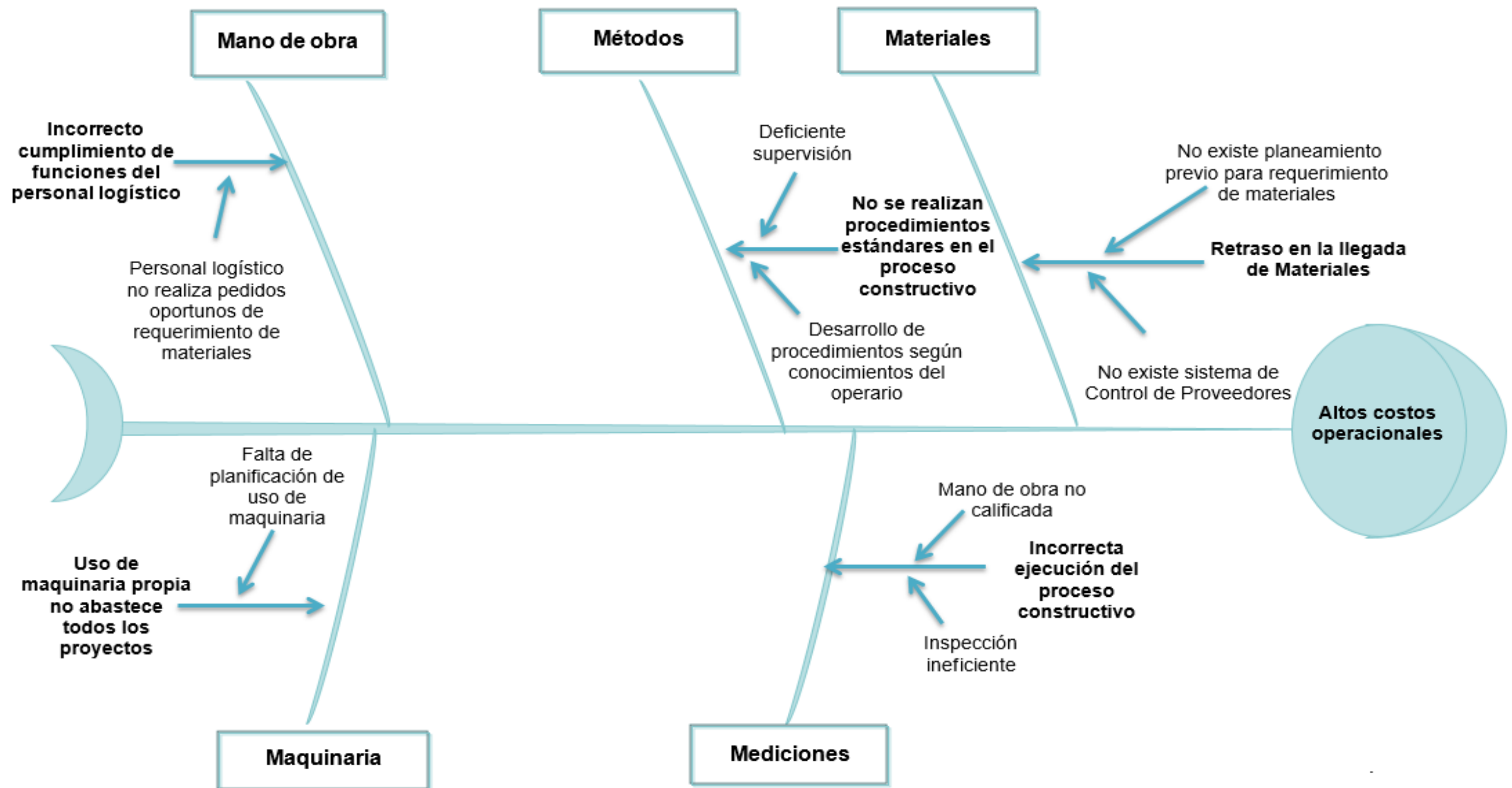


Figura VI. Diagrama Ishikawa

2.9. Identificación del problema e indicadores actuales

2.9.1. Priorización de causas raíces

La identificación de las causas raíces se dio a través del diagrama Ishikawa en el área de logística y proyectos, para ello se realizó una encuesta (Anexo n.º 01) a distintos trabajadores de la empresa con objetivo de priorizar lo que se consideraba de mayor impacto en la problemática de estudio, esto se logró a través de la herramienta del diagrama de Pareto.

Tabla7
Matriz de Priorización

| LOGÍSTICA Y PROYECTOS | | |
|------------------------------|---|------------------------------------|
| CR | DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ | FRECUENCIA PRIORIZACION |
| CR4 | Retraso en la llegada de materiales | 126 |
| CR5 | Incorrecta Ejecución del proceso constructivo | 124 |
| CR1 | Incorrecto cumplimiento de funciones del personal logístico | 117 |
| CR3 | Inexistencia de procedimientos estándares | 57 |
| CR2 | Falta de planificación de uso de maquinaria | 49 |
| TOTAL | | 473 |

Con base en los datos obtenidos de la Tabla 7, se elaboró el siguiente gráfico de Pareto:

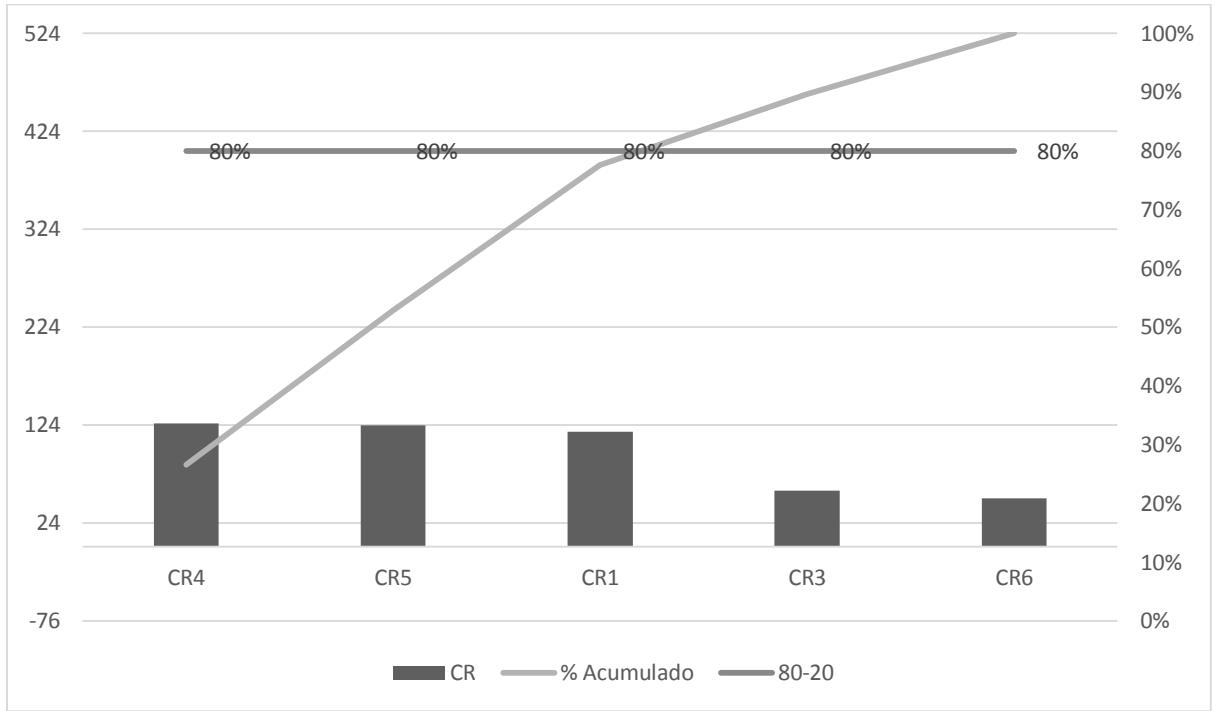


Figura VII. Diagrama de Pareto de las causas raíces del área logística y proyectos

2.10. Identificación de Indicadores

Tabla8
Identificación de Indicadores

| N° CR | Causa Raíz | Indicador | Fórmula | Valor Actual% | Pérdida 1 | Valor Meta% | Pérdida 2 | Beneficio | Herramienta | Inversión | Inversión Total |
|-------|---|--|--|---------------|----------------|-------------|----------------|----------------|--|---------------|-----------------|
| CR4 | RETRASO EN LA LLEGADA DE MATERIALES | INDICE DE RETRASO DE LEAD TIME | $\frac{\text{Lead time real} - \text{Lead time esperado}}{\text{Lead time esperado}} \times 100$ | 38.00% | S/. 377,822.72 | 10% | S/. 99,417.45 | S/. 278,405.27 | MRP, Gestión de las relaciones con los proveedores, Matriz de Krajljic | S/. 49,699.70 | S/. 79,806.50 |
| CR5 | INCORRECTA EJECUCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO | PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO | $\frac{\text{Número de partidas ejecutadas}}{\text{Número de partida programadas}} \times 100$ | 42% | S/. 244,995.10 | 75% | S/. 104,985.90 | S/. 140,009.20 | Sectorización, Tren de Actividades, 5s, Informe semanal de producción | S/. 30,106.80 | |
| CR1 | INCORRECTO CUMPLIMIENTO DE FUNCIONES DEL PERSONAL LOGÍSTICO | PORCENTAJE DE REQUERIMIENTOS ENTREGADOS A TIEMPO | $\frac{\text{Cantidad de entregas a tiempo}}{\text{Cantidad de entregas totales}} \times 100$ | 75.17% | S/. 226,693.63 | 90% | S/. 91,305.82 | S/. 135,387.81 | MRP, Gestión de las relaciones con los proveedores, Matriz de Krajljic | S/. 49,699.70 | |

2.11. Solución Propuesta

2.11.1. CR5: Incorrecta ejecución del proceso constructivo

Con el propósito de buscar soluciones que contrarresten las pérdidas por una incorrecta ejecución del proceso constructivo, se propone la implementación de la filosofía lean en un ciclo DMAIC en la empresa COAM para generar un “ensamblaje sin pérdidas” eliminando desperdicios de tiempo, materiales y potencial humano.

Ciclo DMAIC en área de proyectos

1. Definir:

La ejecución del proceso constructivo no se realiza eficazmente por el desempeño de la mano de obra y personal de proyectos.

El área de proyectos es el área responsable del diseño y elaboración de planos de Estructuras, Arquitectura, Eléctricas y Sanitarias; del armado del expediente técnico para la licencia de construcción y de la planificación, desarrollo y control de la obra.

Actualmente solo se realiza un cronograma inicial para la planificación general de la obra, es decir, no existe ninguna planificación de las partidas ni controles a mediano o corto plazo. No se considera la alta variabilidad del sistema de construcción.

En la ejecución de la obra se desarrollan las partidas programadas. Sin embargo, no se cumple con los plazos del cronograma general.

La mano de obra construye según sus conocimientos y experiencias previas ya que no hay procedimientos ni técnicas establecidas para las partidas. Asimismo, la supervisión no logra su objetivo ya que no existen lineamientos sobre las metas ni procedimientos de control. Si no se establecen objetivos, no se puede controlar la eficiencia del sistema.

Tabla9

Marco de proyecto para mejora del proceso constructivo

| |
|--|
| <i>Título:</i> Mejora del proceso constructivo |
| <i>Necesidades a ser atendidas:</i> Se presentan procesos no conformes en las obras civiles, los mismos que deben volverse a realizar generando un mayor uso de materiales, desperdicio de los mismos, variación en el desarrollo y tiempo de las partidas programadas a ejecutar. |
| <i>Declaración del problema:</i> se define como proceso constructivo al desarrollo de procedimientos y actividades sucesivas que permiten construir y ejecutar la obra. La incorrecta ejecución del proceso constructivo es el desarrollo de actividades que presentan alto nivel de errores Actualmente el porcentaje promedio de plan cumplido es de 41.67% lo que muestra que el alto grado de cumplimiento de la programación con la que se cuenta. Esto incide en el aumento del tiempo del ciclo y en los costos de ejecución del proyecto disminuyendo el margen de utilidad. |
| <i>Objetivo:</i> mejorar el proceso constructivo logrando un porcentaje de plan cumplido del 75%. |
| <i>Alcance:</i> el proyecto se limitará a establecer procedimientos para la planificación y control de proceso constructivo. |

Teniendo como propósito generar procesos esbeltos y de calidad en el área de Proyectos hemos identificado las Variables Críticas de la Calidad (VCC) que se ven afectadas por la incorrecta ejecución del proceso constructivo.

- Calidad del Producto:

Atributos: la incorrecta ejecución del proceso constructivo se refleja en la presencia de defectos y en los acabados de las instalaciones finales de la obra.

Confiabilidad y durabilidad: el producto final del proceso constructivo no desempeña la función requerida según sus estándares de calidad. Se presenta altos porcentajes de defectos y errores.

- Calidad del Servicio:

Tiempo de entrega: debido a la incorrecta ejecución del proceso constructivo el tiempo de ciclo de proyecto es mayor al planificado originando que se postergue la entrega de la obra.

Respuesta a la falla: el proceso constructivo no cuenta con planeamientos de acciones correctivas. Toda respuesta a la falla o error se da sin previsión.

Precio:

La incorrecta ejecución proceso constructivo alarga el tiempo de ciclo del proyecto y genera repetición de partidas no conformes aumentando costos de mano de obra, servicios y materiales. El aumento de estos costos reduce el margen de ganancia.

Como objetivo principal de ciclo DMAIC será optimizar la ejecución del proceso constructivo aplicando controles que permitan anticipar y corregir problemas de planificación y desempeño.

2. Medir: Cuantificar

Teniendo como referencia de rendimiento estándar a los rendimientos promedios de mano de obra para obras de edificaciones en las provincias de Lima y Callao, se procedió a comparar con el rendimiento de la mano

de obra de las partidas de estructuras en la obra de Rafaela III de COAM en el segundo semestre del año 2017.

El bajo rendimiento de la mano de obra generó un retraso de 261.68 días que significan un costo extra de S/. 69,268.03. Este retraso en la ejecución de la causa raíz 5 representa un total de S/. 244,995.10 por costos extra de mano de obra y costos fijos (Anexo n. °13 y 14).

Tabla10
Monetización de pérdida en la incorrecta ejecución del proceso constructivo

| | |
|-------------------|-----------------------|
| COSTO EXTRA M.O. | S/. 69,268.03 |
| COSTO FIJOS EXTRA | S/. 175,727.07 |
| CR5 | S/. 244,995.10 |

3. Analizar: Causa de las mudas, cartas balance

Tabla11
5 por qué de la incorrecta ejecución del proceso constructivo5 por qué de la incorrecta ejecución del proceso constructivo

| Problema | Pregunta | Respuesta |
|---|---|---|
| Incorrecta ejecución del proceso constructivo | ¿Por qué hay una incorrecta ejecución del proceso constructivo? | Por los errores cometidos por los intervinientes del proceso. |
| | ¿A qué se deben los errores cometidos por los intervinientes del proceso? | A la falta de controles y estandarización de procedimientos |
| | ¿Por qué no hay controles ni estandarización de procedimientos? | Porque no hay una supervisión eficiente. |
| | ¿Por qué no hay supervisión eficiente? | Porque no hay procedimientos de control estándares |
| | ¿A qué se debe la inexistencia de controles estándares? | A que no se han establecido ni controlado metas de trabajo. |

Definimos como intervinientes a las personas que realizan actividades o están dentro del proceso.

Se realizó un análisis de flujo de valor las actividades ejecutadas por el área del proyecto (Anexo n. °39). Se identificaron 3 tipos de mudas: traslados innecesarios, defectos del proceso y tiempos de espera. Concluyendo en que el 50% de las actividades esbeltas y el 50% restante presentan mudas en su desarrollo.

4. Propuesta de mejora

Como propuesta de mejora se propone la sectorización del terreno, la elaboración de un tren de actividades (Anexo n. °19), programación a mediano plazo a través del formato de un lookahead (Anexo n. °20), la planificación semanal y la implementación de la metodología 5s. Cabe indicar que se plantea la fecha de ejecución de cada partida, esta fecha está sujeta a variaciones por factores externos o que no se pudieron controlar.

El propósito de planificar nos permitiría evitar atrasos, reprocesos, mayores costos en la ejecución de la obra; y lograr y alcanzar objetivos.

Sectorización: lotes de producción

Se procedió a sectorizar en 4 sectores en consideración al metrado y a la cantidad de operarios que trabajan en obra.

Con el propósito de generar repetición de partidas y actividades en los operarios para lograr una especialización y mejora en el rendimiento se propuso la distribución de sectores de la siguiente manera:

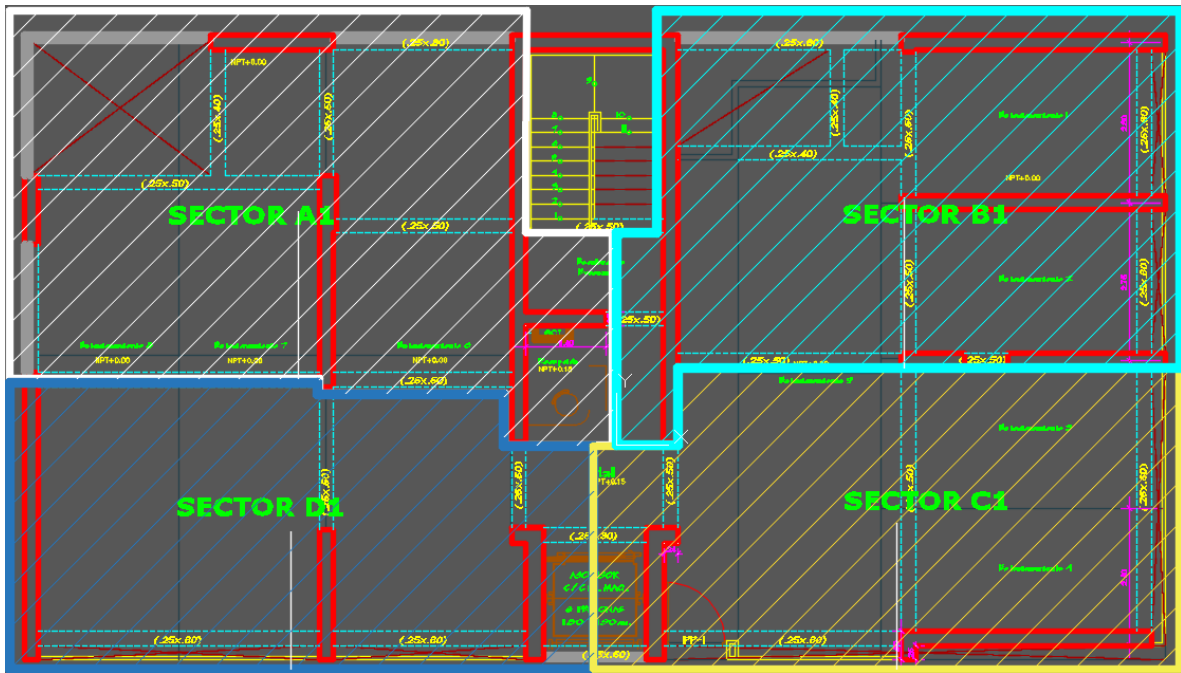


Figura VIII. *Distribución de sectores*

Se inicia el flujo de trabajo en el sector A por ser el más cercano al almacén de la obra, ubicado en el lado izquierdo del terreno. Posteriormente al sector B, C, D y A consecutivamente con el objetivo de minimizar movimientos innecesarios para el transporte de materiales y herramientas entre sectores.

Tren de trabajo: líneas de producción

Se propone la implementación de un tren de trabajo para generar repetición de actividades en las cuadrillas con la finalidad de llegar a la especialización de las mismas mejorando su rendimiento.

Se plantea el tren de trabajo o actividades como un símil a las líneas de producción para generar operaciones secuenciales que van de una estación a otra. En la programación del tren trabajo las estaciones serán representadas por los sectores mencionados.

Lookahead de Producción

El Lookahead de producción es el planeamiento de producción (procesos constructivos) a plazo intermedio (Anexo n. °8). Como primer paso para su desarrollo se debe determinar el plazo a programar del plan maestro, puede ser de 3 a 6 semanas. Se identifica las partidas que se ejecutaran durante ese plazo, se determinan los responsables de ejecución de cada tarea programada y se procede a elaborar la programación del Lookahead. Se debe definir la duración específica de cada tarea, actividad o proceso del Lookahead. Al plazo de cada tarea programada se le añadirá holgura como medida preventiva para el cumplimiento total de la programación.

Asimismo, se hará análisis y levantamiento de restricciones, anticipándose a la presencia de cualquier inconveniente, con el propósito de que toda restricción sea controlable a través de un Plan de contingencia o respaldo.

Para asegurar el éxito del proyecto las áreas de soporte deben realizar sus propios Lookaheads interrelacionados con las actividades a realizar y el plazo de ejecución del Lookahead de producción (proceso constructivo). Por ejemplo, si un Lookahead presenta restricciones no controlables, se debe adaptar el planeamiento de los lookaheads de las otras áreas, aplazar inicio de partidas o reemplazarla con el avance de otra partida, con el objetivo de optimizar recursos como tiempo, mano de obra y materiales. El propósito es generar sintonía entre el planeamiento de todas las áreas.

Curva de aprendizaje:

La curva de aprendizaje permite percibir la mejora en el rendimiento del operario al repetir continuamente la misma actividad. Cuando el operario realiza continuamente la misma actividad logra especializarse en está reduciendo su tiempo de ejecución.

Se analizó el desempeño en dos partidas: Concreto armado y asentado de ladrillo.

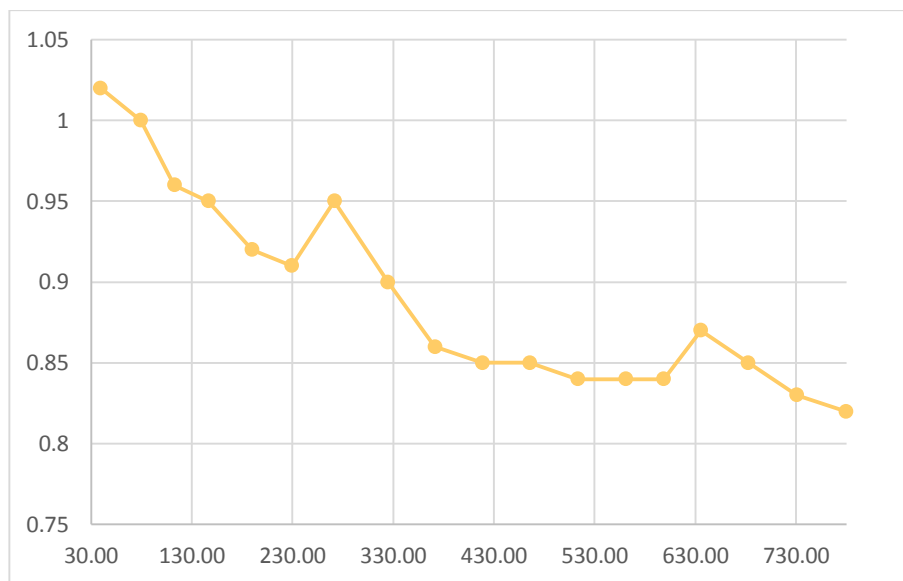


Figura IX. Curva de Aprendizaje de Concreto Armado

Se determinó que el tiempo total para lograr un tiempo estándar de 0.80 horas por m³ construido en los operarios en esta partida, se necesitan 4.54 meses de trabajo.

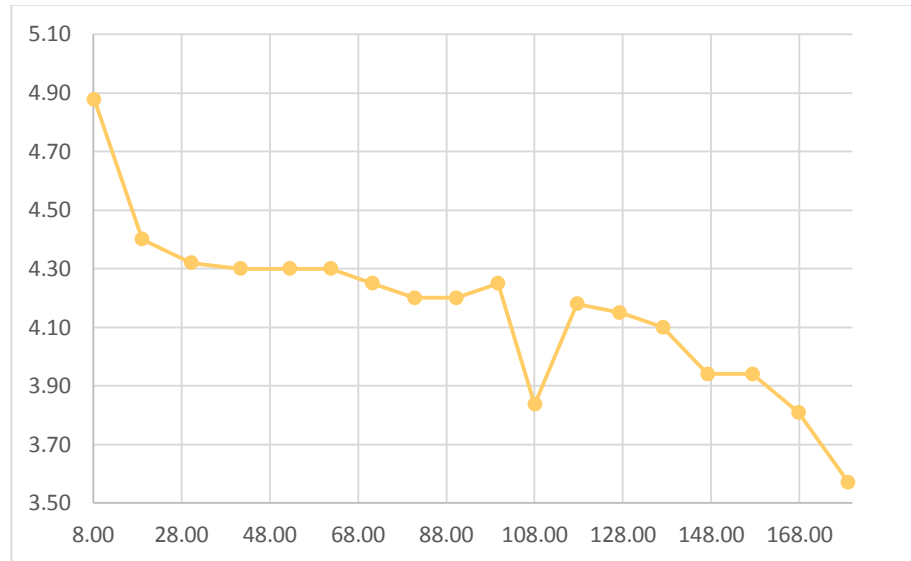


Figura X. Curva de Aprendizaje de Asentado de ladrillos

Se determinó que el tiempo total para lograr un tiempo estándar de 3.50 horas por m³ construido en los operarios en esta partida, se necesitan 4.01 meses de trabajo.

Al ser tan alto el tiempo total de especialización para alcanzar esos rendimientos, se debe contar con personal capacitado con experiencia previa en obras de construcción.

Implementación 5s

Se auditó el proceso constructivo en la obra de Rafaela III el 27 de octubre del 2017 donde se determinó el nivel de cumplimiento actual de las 5 categorías. En base a los criterios especificados en el checklist se determinó el cumplimiento del sistema en un 21.78% (Anexo n.º33).

Tabla12
Porcentaje de cumplimiento de las categorías de las 5s

| Categoría | Nivel de Cumplimiento |
|-----------|-----------------------|
| Seiri | 24.44% |
| Seiton | 40.00% |

| | |
|----------|--------|
| Seiso | 31.11% |
| Seiketsu | 2.22% |
| Shitsuke | 11.11% |

Como primer paso para la implementación de esta metodología se procederá a capacitar a todos los intervinientes en el proyecto de obra. El plan de capacitación será elaborado, programado y ejecutado por el supervisor de obra y el ingeniero responsable de SSOMA. Así como la aplicación de la metodología según el cronograma definido (Anexo n. °43).

Cronograma de capacitaciones: Metodología 5s



CÓDIGO DE PROYECTO :

RESIDENTE :

REVISADO POR:

APROBADO POR:

FECHA:

| | Fecha | Hora | Lugar | Responsable | Dirigido a | Temario específico |
|-----------------------------------|--------|-------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|
| Capacitación general | 20-nov | 07:00 | Primer piso del proyecto | Supervisor de obra: Diego Roldan | Todos los intervinientes | Definición de la metodología Beneficios y propósito de su aplicación |
| Definición de las etapas de la 5s | 21-nov | 07:00 | Primer piso del proyecto | Supervisor de obra: Diego Roldan | Todos los intervinientes | Organización: eliminar lo innecesario Orden: ubicar lo que es necesario Limpieza: NO suciedad Estandarización y control visual Disciplina y hábito |
| Aplicación de la metodología | 22-nov | 07:00 | Primer piso del proyecto | Supervisor de obra: Diego Roldan | Todos los intervinientes | Dedicación y aplicación individual y grupal Descripción del procedimiento de |

Figura XI. Temario y cronograma de capacitaciones de la metodología 5s

Para generar una aplicación eficiente de esta metodología se procederá a identificar el área de trabajo en la que se aplicará esta metodología. En nuestro trabajo definimos como área de trabajo el área en la que el trabajador desempeña su trabajo dentro de la edificación en proceso y como el área por construir o construida sobre el terreno dispuesto para la edificación.

Se elaboran planos del área de trabajo o se delimitan en los planos actuales para definir el área auditable.

Posteriormente, a todo elemento (material o herramienta) presente en el área de trabajo se le definirá con un nombre y código único. Esta codificación será la misma codificación usada por todas las áreas para la generación de requerimientos. La codificación permite generar una base de datos de los elementos y un posterior control.

De esta manera, se comenzará la aplicación de la primera S de esta metodología.

Seiri (Clasificar): Donde se identificarán solo elementos necesarios, la cantidad exacta de cada elemento y su frecuencia de uso. Si el elemento no agrega valor al proceso se le define como elemento innecesario. El mismo que será analizado para un posterior uso. El elemento podrá ser llevado a almacén de obra para posterior reuso, o será destinado para reparación, venta, reciclaje, donación o desecho (Anexo n° 40). Para la identificación de solo elementos necesarios en el lugar de trabajo se empleará la Tarjeta roja, en la cual se especificará el nombre del elemento, la fecha, el motivo para aplicación, la acción sugerida y la acción tomada para clasificación.


|  TARJETA ROJA | |
|---|----------------|
| Correlativo: | _____ |
| Fecha | ____/____/____ |
| Área | _____ |
| Item | _____ |
| Cantidad | _____ |
| Elaborado por | _____ |
| N° etiqueta | _____ |
| Motivo | |
| <input type="checkbox"/> | Innecesario |
| <input type="checkbox"/> | Defectuoso |
| <input type="checkbox"/> | Sobrante |
| <input type="checkbox"/> | Desconocido |
| <input type="checkbox"/> | Otros |
| Comentario | _____ |
| _____ | |
| _____ | |
| Acción Sugerida | |
| <input type="checkbox"/> | Desechar |
| <input type="checkbox"/> | Reubicar |
| <input type="checkbox"/> | Reparar |
| <input type="checkbox"/> | Reciclar |
| <input type="checkbox"/> | Donar |
| Comentario | _____ |
| _____ | |
| _____ | |
| Revisión: | _____ |
| Acción Tomada | |
| _____ | |
| _____ | |
| _____ | |
| _____ | |
| Firma de autorización | |
| Fecha: | ____/____/____ |

Figura XII. Tarjeta roja- identificación de elementos innecesarios en el área de trabajo

Seiton (Orden): Se determina una posición adecuada para todo elemento según frecuencia de uso con el propósito de minimizar tiempo

de ubicación. Si el elemento no cuenta con una posición adecuada se generarán medios para su eficiente locación (Anexo n° 40). Cada locación debe ser codificada y rotulada para conocimiento, alcance y disponibilidad de todo interviniente en obra.

Se dispondrá de un almacén interno de la obra ubicado en el 1er piso de la edificación. El responsable del orden, limpieza y control de inventarios será el almacenero designado para la obra. Asimismo, cada piso de la construcción contará con mobiliario o estantería que permita el almacenamiento adecuado de herramientas y materiales de trabajo. Cabe indicar, la ínfima relación entre todas las etapas de las 5s de esta metodología.

Seiso (Limpiar): Para el desarrollo de esta categoría se asignarán a los responsables de limpieza, se determinarán las áreas de aplicación y los métodos a usar para la limpieza (Anexo n° 41). El rol de inspecciones de limpieza será visible y estará a disposición de todos los intervinientes de esta metodología.

|  | | | |
|--|--------------------------|--------------|-------------|
| ROL DE INSPECCIONES DE LIMPIEZA | | | |
| Área _____ | | | |
| Correlativo _____ | | | |
| Responsable | Zona a supervisar | Fecha | Hora |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Figura XIII. Formato para rol de inspecciones de limpieza

Es de esta manera, que para identificar elementos en el área de trabajo que necesiten posible limpieza o reacomodo se propone la implementación de las tarjetas amarillas donde se indicará el nombre y la categoría del elemento, la fecha, la acción correctiva implementada y la solución definitiva propuesta. Todos estos formatos nos permitirán mantener un reporte actualizado del desempeño del proceso constructivo respecto a las 5s. Esto nos permitirá como base para una posterior toma de decisiones.



|  TARJETA AMARILLA | |
|---|----------------------------------|
| Correlativo: | _____ |
| Fecha | ____/____/____ |
| Área | _____ |
| Item | _____ |
| Cantidad | _____ |
| Elaborado por | _____ |
| N° etiqueta | _____ |
| Categoría | |
| <input type="checkbox"/> | Agua |
| <input type="checkbox"/> | Polvo |
| <input type="checkbox"/> | Condiciones de las instalaciones |
| <input type="checkbox"/> | Acción del personal |
| <input type="checkbox"/> | Qímicos, otros |
| Comentario | _____ |
| Soluciones | |
| Acción correctiva implementada | |
| _____ | |
| _____ | |
| _____ | |
| _____ | |
| _____ | |
| Solución definitiva propuesta | |
| _____ | |
| _____ | |
| _____ | |
| _____ | |
| Firma de autorización | |
| Fecha: | ____/____/____ |

Figura XIV. Tarjeta amarilla- identificación de limpieza o reacomodo

Posteriormente se planificarán las tareas de limpieza y se dispondrá de los materiales y herramientas para ejecutar la limpieza. Este proceso será auditado a través del formato de conformidad de limpieza. Se espera un cumplimiento mayor al 90% del sistema. En caso de no cumplimiento, se vuelve a ejecutar la limpieza.

Seiketsu (Estandarizar): Habiéndose determinado los procedimientos para la aplicación de la metodología 5s se procederá a asignar responsables para su aplicación y se desarrollarán las 3 etapas previas (Anexo n. °42).

Toda actividad de limpieza será inspeccionada según los responsables designados a través de los formatos de conformidad de limpieza y el checklist general.



FORMATO DE CONFORMIDAD DE LIMPIEZA

Correlativo: _____

Fecha: ____/____/____

Hora: _____

Área: _____

Encargado: _____

Limpieza en el lugar de trabajo

Cumplimiento

| Sí | No | Checklist |
|----|----|--|
| | | Pisos, paredes, escaleras o superficies están libres de suciedad, aceites o grasas. |
| | | Los equipos y herramientas no se mantienen limpios y libres de suciedad, aceites o grasas. |
| | | Los materiales de limpieza son accesibles |
| | | Líneas, etiquetas, señalización, etc están limpios e intactos |
| | | Existe cualquier otro tipo de problemas de limpieza |

Nivel de cumplimiento: _____ %

Comentario: _____

Repetir proceso Sí No

Figura XV. Formato de conformidad de limpieza

Shitsuke (Controlar): Se analizarán resultados, se identificarán oportunidades de mejora y el nivel de cumplimiento a través del checklist general (Anexo n. °33) para la elaboración de medidas preventivas y correctivas.

El análisis del desempeño y cumplimiento de las 5s será plasmado en el resultado de la auditoría mensual. Los resultados son

cuantificados a través del formato del checklist propuesto en el que se analiza el cumplimiento de cada categoría de las 5s según la existencia de índices de procedimiento y controles de trabajo, el índice de capacitación de los intervinientes y la frecuencia del aspecto.

Tabla13

Criterios a evaluación para el checklist de auditoría para 5s

| VALOR | Índice de procedimientos y controles de trabajo | Índice de capacitación | Frecuencia del aspecto |
|-------|---|------------------------------------|------------------------|
| 1 | Existen procedimientos y controles | Capacitación frecuente y constante | Nunca |
| 2 | Existen parcialmente procedimientos y controles | Capacitación parcial | En ocasiones |
| 3 | No existen procedimientos y controles | No se realiza capacitación | Siempre |

La aplicación de las 5s en el área de trabajo para el área de proyectos permite eliminar transportes innecesarios por la asignación de lugar adecuado a todo elemento necesario para la ejecución de procesos, y mantener una zona de trabajo sin desperdicios o desechos, solos con los elementos necesarios.

5. Control:

Habiendo estandarizado los procedimientos para la planificación y supervisión del proceso constructivo, el control o monitoreo del proceso periódico se realizará a través del PPC. Se determinó la frecuencia semanal de dicha manera los indicadores serán actualizados en la reunión semanal.

PPC: Porcentaje de Plan Cumplido

La aplicación y análisis de este indicador nos servirá como plan de medición y plan de seguimiento del proyecto. Asimismo, el porcentaje de Plan Cumplido permite medir el desempeño del proyecto a través del registro del cumplimiento de las tareas programadas de una planeación. Es decir, no mide el avance, mide la efectividad de la programación.

A través de un análisis diario del cumplimiento de las tareas programadas se podrá mantener el avance logrado. Las actividades programadas, el avance (medido a través del Porcentaje de avance cumplido) y su rendimiento serán registradas en el formato de análisis para las PPCs (Anexo n° 23) que permitirá determinar el cumplimiento de la programación. En caso de no cumplimiento, se analiza las causas para no repetirlas y se generan medidas correctivas y preventivas.

Reuniones semanales

En las reuniones de verificación de cumplimiento de plan semanal se analizarán indicadores (PPC) para hacer seguimiento integral del desarrollo de la obra. Se identificarán cuellos de botella y analizar causas de no cumplimiento de los indicadores. Toda planeación semanal será registrada en el Formato de Programación Semanal (Anexo n° 22) donde se establecerán las metas y objetivos de avance que posteriormente serán comparados con los resultados.

Finalmente, como última actividad del ciclo DMAIC, se compara el estado inicial del proceso con el proceso después de mejoras. Si los resultados son satisfactorios. Se prosigue, caso contrario revisar por que no dio resultado.

2.11.2. CR4: Retraso en la llegada de materiales

CR1: Incorrecto cumplimiento de funciones del personal logístico

Para la solución propuesta en el área logística se procedió a agrupar estas dos causas raíces. Cabe indicar, que la CR1 representa el 58.5% de la CR4. El 58.5% de las veces la causa por retraso en la llegada de materiales se presentó, según reportes, por el incorrecto cumplimiento del personal logístico. El retraso en la llegada de materia prima a obra es la segunda causa raíz con el mayor impacto económico en los costos operacionales de la empresa. Se propone la implementación del ciclo DMAIC en el área logística para corregir errores del proceso y generar una mejora continua.

Ciclo DMAIC en área de logística

1. Definir:

El retraso en la llegada de materiales a obra se origina por no contar con una planificación de aprovisionamiento de materiales. Esta planificación nos permitiría conocer anticipadamente la cantidad de materiales necesaria para el avance diario de obra y la fecha con la que debería realizarse la compra de estos.

Asimismo, este retraso se genera por ineficiencias de los proveedores. Definimos a ineficiencias de los proveedores a la falta de capacidad para cumplir con el pedido (cantidades, características físicas o tiempo de despacho).

Al presentarse este retraso en la llegada de materiales a las obras civiles se ocasiona un retraso en la operación de las mismas originando mayores días de obra y costos de ejecución.

Tabla 14
Marco de proyecto para mejora del proceso logístico

| |
|---|
| <i>Título:</i> Disminución de tiempo de abastecimiento de materiales |
| <i>Necesidades del negocio a ser atendidas:</i> El retraso en la llegada de materiales a las obras civiles es una de las principales causas del retraso en la ejecución de las partidas programadas originando mayores días de obra y costos extra de ejecución. |
| <i>Declaración del problema:</i> el tiempo de abastecimiento de materiales se define como el tiempo transcurrido desde la definición de los requerimientos de materiales hasta la entrega de los materiales a obra. El lead time se define como el tiempo transcurrido desde la emisión de la orden compra hasta la recepción de materiales a obra. Actualmente el lead time promedio es de 4.3 días, el 75.17% de requerimientos son atendidos a tiempo sin ningún problema y 54% de órdenes de compra han sido atendidas por los proveedores sin ningún retraso. Estas deficiencias logísticas inciden en mayores costos para la empresa. |
| <i>Objetivo:</i> reducir el tiempo de abastecimiento de materiales a través de la reducción del lead time. |
| <i>Alcance:</i> el proyecto acapará los siguientes puntos de la gestión de abastecimiento de COAM: Determinación de requerimiento, selección de proveedores y control de almacén interno de obra. |

Habiéndose descrito anteriormente la realidad problemática del subproceso del área de Logística, establecimos las Variables Críticas de la Calidad y productividad del proyecto con el objetivo de medir el desempeño y la competitividad de la empresa.

Identificamos las Variables Críticas de la calidad (VCC) que son afectadas durante el desarrollo de las obras:

- Precio:

El aumento del tiempo de ejecución de la obra por ineficiencias en el área logística implica asumir mayores costos directos, mano de obra, materiales, entre otros. Es de esta manera costo total se incrementa y el margen de utilidades disminuye.

- Calidad del Servicio:

Tiempo de entrega: debido a las deficiencias en el área logística se retrasa la ejecución de las partidas aumentando el tiempo de ciclo del proyecto. La fecha de entrega de los departamentos debe ser postergada.

Respuesta a la falla: al no existir un planeamiento adecuado de requerimiento de materiales no hay procedimientos preventivos ni correctivos para los errores que se generan en la cadena de abastecimiento.

La problemática anterior conlleva al planteamiento de un proyecto de mejora de estos aspectos en el área logística de la empresa.

2. Medir: Cuantificar

Los costos generados por el retraso en el plazo de ejecución de la obra Rafaela III se calculó en base al costo de oportunidad, haciendo referencia a lo que se deja de ganar por la demora operativa ocasionada por la falta de materiales. La demora operativa se calculó en base a la opinión de expertos por medio de una encuesta (Anexo n. °12), dando un total de 18 días perdidos (Anexo n. °10).

Se determinó un lucro cesante de S/. 377,822.72 con el avance operativo, el costo por m² construido y el ingreso por venta (Anexo n. °11).

Tabla15
Costo por días perdidos

| Obra | Días perdidos | m2/día | Soles / m2 | Costo por días perdidos |
|-------------|---------------|--------|--------------|-------------------------|
| Rafaela III | 18.00 | 12.13 | S/. 1,730.88 | S/. 377,822.72 |

El retraso promedio del lead time es de un 38% y el lead time promedio de abastecimiento de materiales es de 4.3 días.

3. Analizar: Causa de las mudas

Tabla16

5 por qué del retraso en la llegada de materiales

| Problema | Pregunta | Respuesta |
|--|--|---|
| Retraso en la llegada de materia prima | ¿A qué se debe el retraso en la llegada de materia prima a obra? | A los errores cometidos en la Gestión de Aprovisionamiento |
| | ¿Por qué hay errores en la Gestión de Aprovisionamiento? | Porque no hay Plan de requerimiento de materiales. |
| | ¿Por qué no hay Plan de requerimiento de materiales? | Porque el área de logística no cuenta con información sobre los metrados para su elaboración. |
| | ¿A qué se debe que el área logística no cuente con la información necesaria? | A la deficiente Gestión de información entre las áreas de Logística y Proyectos |
| | ¿Por qué hay una deficiente Gestión de Información? | Porque no existe comunicación e interrelación para el cumplimiento de sus objetivos |

Se elaboró un análisis de las actividades del área logística para identificar y reducir defectos o desperdicios en las etapas críticas de para abastecimiento de materiales (Anexo n. °38). Se identificaron 3 tipos de mudas: inventario y almacenamiento, defectos del proceso y tiempos de espera. Concluyendo en que el 61.54% de las actividades son esbeltas y el 38.46% restante presentan mudas en su desarrollo.

Como principal objetivo se busca evitar atrasos en la ejecución de la obra por retraso en el aprovisionamiento de materia prima a obra a través de una gestión eficiente de abastecimiento en la cadena de suministros.

4. Propuesta de mejora:

Codificación de materiales:

La codificación de materiales es el paso inicial para los procesos de logística con el propósito de mantener un control de inventario, generar trazabilidad de documentación y controlar la rotación de los materiales (salidas y entradas).

5s

Los procedimientos para la implementación de las 5s permiten gestionar de manera eficiente el almacén e inventarios ya que todo elemento está inventariado y tiene un lugar definido y adecuado en el área de trabajo.

Implementación Kardex

A través de la implementación y manejo del Kardex se generará trazabilidad de documentación de logística a través del registro de ingresos y egresos de materiales recibidos. Esto permitirá un registro actualizado de inventario de cantidades y existencias de cada material.

| KARDEX - RAFAELA III | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|---------|---------|---------|--------|-------|----------------|----------|-------------|
| CÓDIGO | | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | | | | | | | | | |
| MEDIDA | | | | | | | | | |
| FECHA | N° DOCUMENTO | | DETALLE | INGRESO | SALIDA | SALDO | FIRMA DE QUIÉN | | OBSERVACIÓN |
| | GUIA | FACTURA | | CANT. | CANT. | CANT. | RETIRÓ | DESPACHÓ | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| _____ FIRMA ALMACENERO | | | | | | | | | |

Figura XVII. Formato de Kárdex

Análisis de criticidad: Definir materiales críticos para la ejecución de la obra.

- Sistema ABC

Para el análisis a través del sistema ABC se evaluará la criticidad de cada material según costo, rotación y lead time (Anexo n. °32).

Respecto al análisis de costo se determinó que las varillas de acero presentan mayor incidencia (Anexo n. °29).

Respecto al análisis de rotación se determinó que el alambre y las varillas de acero presentan mayor incidencia (Anexo n. °30).

Respecto al análisis de lead time se determinó que el cemento y las varillas de acero presentan mayor incidencia (Anexo n. °31).

Por lo tanto, se determinan como materiales críticos a las variallas de acero, al alambre y al cemento.

- Matriz de Kraljic

Para el análisis a través de la matriz de Kraljic se analizan los materiales según el riesgo de suministro y el impacto en los resultados. De esta manera, la matriz se dividirá en cuatro cuadrantes: rutinarios, críticos, apalancados y estratégicos (Anexo n. °34).

Se consideran productos apalancados aquellos que tienen alto impacto en la rentabilidad de la ejecución del proyecto y además bajo riesgo de abastecimiento. Los productos rutinarios son de bajo impacto en la rentabilidad y el abastecimiento; sin embargo, los productos estratégicos son todo lo contrario, estos tienen alto impacto en la rentabilidad de la ejecución del proyecto y alto riesgo de abastecimiento, finalmente como cuello de botella se consideró únicamente a la estructura al tener un bajo impacto en la rentabilidad y alto riesgo en el abastecimiento.

Sistema de Gestión de Relaciones de Proveedores

El sistema de gestión de relaciones de proveedores se plantea como estrategia de gestión de compras, en la que se busca crear alianzas con los proveedores para reducir el costo de gestión, la calidad de los requerimientos a través del cumplimiento de los estándares exigidos y el tiempo de entrega. Se considera el flujo logístico de la siguiente manera (Anexo n. °3):

Solicitud del requerimiento: El requerimiento de materiales se solicita al área logística semanalmente, para que proceda la compra es necesario la aprobación del área de proyectos y presupuestos.

Análisis de cotizaciones de proveedores: Según las características del material requerido, se solicita cotizaciones a distintos proveedores. Es importante para el área logística que el proveedor tenga relación precio-calidad. Se ha creado una ficha de registro de proveedores (Anexo n. °21), para ampliar la base de datos de los proveedores en la empresa.

3. Orden de Compra: Se remite la orden de compra al proveedor seleccionado. La entrega del material es en obra, junto con su guía de remisión y su factura, lo cual tiene conformidad por parte del área usuaria.

Posterior a la entrega de los materiales, se considerará:

A. Evaluación del desempeño de proveedores

El desempeño de los proveedores se evaluará midiendo los criterios de calidad del producto, el tiempo de entrega del mismo y en relación a la modalidad de pago.

La evaluación será 2 veces durante el año, en los meses de julio y diciembre, la cual se ejecutará en el formulario de Revisión al Proveedor (Anexo n. °35).

B. Reevaluación del proveedor

Se considera una vez más los servicios de los proveedores que obtuvieron un estado regular para recuperar su estatus, de lo contrario será dado de baja de forma automática.

C. Aprobación del proveedor

Aquellos proveedores cuya calificación obtenida alcanza los estándares requeridos, continuaran abasteciendo las necesidades y además pasaran a una homologación interna.

MRP

Con el propósito de generar una eficiente cadena de suministros se elaborará un MRP que interrelacionará información del área de proyectos (Anexo n. °9).

La gestión de Información entre las áreas de proyecto y logística permite obtener información adecuada sobre el metrado y fecha de programación de las partidas para determinar el costo actualizado de cada partida. Sincronizar procesos permite evitar sobreprocesos. Asimismo, esta información permite la elaboración de un plan de requerimiento de materiales respecto a las cantidades de materiales en base al metrado y al momento oportuno de aprovisionamiento basado en la fecha de programación de las partidas. De esta manera, se define las cantidades de materiales que se emplearán para la ejecución de la obra y se determina el punto de reorden de materiales.

La obra ha sido dividida en tres etapas: estructura, albañilería y acabado. Enfocándonos en la primera y segunda etapa de la obra la cual contará con 14 pisos, el primer piso es cochera, dos flats por piso y el 13avo presenta 2 dúplex en su diseño.

En el programa de producción se plantea la ejecución de 1 flat por quincena desde mayo hasta octubre y el área de circulación de la misma manera (Anexo n. °25).

Se requiere a disposición en obra los materiales que por partida se necesitan para ello se realizó una lista de materiales (Anexo n. °26) donde lo que se requiere por partida es el componente y lo necesario por cada componente es el insumo. El promedio de retraso de materiales a obra es de 4.3 días, por ello se tomó en cuenta un lead time de 5 días promedio para aquellos materiales críticos como el acero, concreto y cemento. Se define como materiales críticos a aquellos cuyo tiempo de llegada a obra sobrepasa al promedio de llegada de la mayoría. Se tiene en cuenta para las órdenes de aprovisionamiento los insumos críticos y semicríticos.

Al realizar el MRP se obtiene la cantidad de materiales a pedir para la obra incluyendo una holgura para aquellos materiales críticos y así disminuir los retrasos o contratiempos presentados (Anexo n. °28).

5. Control:

Habiendo estandarizado los procedimientos para el abastecimiento de materiales, el control o monitoreo del proceso periódico se realizará a través de indicadores. Se determinó la frecuencia semanal de dicha manera los indicadores serán actualizados en la reunión semanal. Estos indicadores serán revisados semanalmente para analizar la eficiencia del sistema logístico.

Tabla17
Indicadores de monitoreo logístico

| | |
|--|---|
| INDICE DE RETRASO DE LEAD TIME | $\frac{\text{Lead time real} - \text{Lead time esperado}}{\text{Lead time real}} \times 100$ |
| PORCENTAJE DE REQUERIMIENTOS ENTREGADOS A TIEMPO | $\frac{\text{Cantidad de entregas a tiempo}}{\text{Cantidad de entregas totales}} \times 100$ |

2.12. Evaluación económica

2.12.1. Inversión por metas

El incorrecto cumplimiento de funciones del personal logístico (CR 1) es una causa raíz que está relacionada con el retraso en la llegada de materiales (CR 4). Por esto, es que al determinar las herramientas de mejora para la causa raíz 4 se estaría también solucionando la pérdida que genera la causa raíz 1. Esta implementación (Anexo n. °36) y la de las herramientas de mejora para la incorrecta ejecución del proceso constructivo generan un importe total de S/. 79 806.50 y una depreciación total de S/.11 631.60.

Tabla18
Inversión por la propuesta de implementación

| RESUMEN DE INVERSIONES | |
|--------------------------|----------------------|
| Total Inversiones | Total |
| Inversión en CR4 y CR1 | S/. 49,699.70 |
| Inversión en CR5 | S/. 30,106.80 |
| Total Inversiones | S/. 79,806.50 |

2.12.2. Ingresos

Los ingresos son definidos los beneficios obtenidos por el Sistema de Gestión en Producción y Logística Propuesto.

2.12.3. Estados de Resultados

Tabla19
Estado de Resultados

| ESTADO DE RESULTADOS | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| AÑO | 2018 | | | | | | | | | | | | | |
| MESES | may-18 | jun-18 | jul-18 | ago-18 | sep-18 | oct-18 | nov-18 | dic-18 | ene-19 | feb-19 | mar-19 | abr-19 | may-19 | |
| Beneficios por la propuesta | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 |
| Costos operativos | S/. 35,082.34 | S/. 35,261.74 | S/. 35,461.77 | S/. 35,990.65 | S/. 34,729.06 | S/. 35,292.01 | S/. 35,283.63 | S/. 38,615.24 | S/. 38,785.19 | S/. 38,777.55 | S/. 42,162.08 | S/. 42,186.48 | S/. 45,625.25 | |
| UTILIDAD BRUTA | S/. 11,067.85 | S/. 10,888.45 | S/. 10,688.42 | S/. 10,159.54 | S/. 11,421.13 | S/. 10,858.18 | S/. 10,866.56 | S/. 7,534.95 | S/. 7,365.00 | S/. 7,372.65 | S/. 3,988.11 | S/. 3,963.71 | S/. 524.94 | |
| Gastos | | | | | | | | | | | | | | |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO | S/. 11,067.85 | S/. 10,888.45 | S/. 10,688.42 | S/. 10,159.54 | S/. 11,421.13 | S/. 10,858.18 | S/. 10,866.56 | S/. 7,534.95 | S/. 7,365.00 | S/. 7,372.65 | S/. 3,988.11 | S/. 3,963.71 | S/. 524.94 | |
| Impuesto a la renta (4 %) | S/. 442.7 | S/. 435.5 | S/. 427.5 | S/. 406.4 | S/. 456.8 | S/. 434.3 | S/. 434.7 | S/. 301.4 | S/. 294.6 | S/. 294.9 | S/. 159.5 | S/. 158.5 | S/. 21.0 | |
| UTILIDAD NETA DEL PROYECTO | S/. 10,625.14 | S/. 10,452.91 | S/. 10,260.88 | S/. 9,753.16 | S/. 10,964.28 | S/. 10,423.85 | S/. 10,431.90 | S/. 7,233.55 | S/. 7,070.40 | S/. 7,077.74 | S/. 3,828.58 | S/. 3,805.16 | S/. 503.94 | |

2.12.4. Flujo de caja

Tabla20
Flujo de caja

| FLUJO DE CAJA | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| AÑO | 2018 | | | | | | | | | | | | | |
| MESES | may-18 | jun-18 | jul-18 | ago-18 | sep-18 | oct-18 | nov-18 | dic-18 | ene-19 | feb-19 | mar-19 | abr-19 | may-19 | |
| UTILIDAD NETA DEL PROYECTO | S/. 10,625.14 | S/. 10,452.91 | S/. 10,260.88 | S/. 9,753.16 | S/. 10,964.28 | S/. 10,423.85 | S/. 10,431.90 | S/. 7,233.55 | S/. 7,070.40 | S/. 7,077.74 | S/. 3,828.58 | S/. 3,805.16 | S/. 503.94 | |
| Depreciación | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | |
| FLUJO NETO OPERACIONAL | S/. 22,256.74 | S/. 22,084.51 | S/. 21,892.48 | S/. 21,384.76 | S/. 22,595.88 | S/. 22,055.45 | S/. 22,063.50 | S/. 18,865.15 | S/. 18,702.00 | S/. 18,709.34 | S/. 15,460.18 | S/. 15,436.76 | S/. 12,135.54 | |
| Inversión inicial | S/. 79,806.50 | | | | | | | | | | | | | |
| FLUJO NETO DE INVERSION | S/. -79,806.50 | S/. 22,256.74 | S/. 22,084.51 | S/. 21,892.48 | S/. 21,384.76 | S/. 22,595.88 | S/. 22,055.45 | S/. 22,063.50 | S/. 18,865.15 | S/. 18,702.00 | S/. 18,709.34 | S/. 15,460.18 | S/. 15,436.76 | |
| Prestamo | S/. 31,922.60 | | | | | | | | | | | | | |
| Amortizaciones | S/. 3,786.34 | S/. 3,822.26 | S/. 3,858.53 | S/. 3,895.15 | S/. 3,932.11 | S/. 3,969.42 | S/. 4,007.08 | S/. 4,045.10 | S/. 4,083.49 | S/. 4,122.24 | S/. 4,161.35 | S/. 4,200.84 | S/. - | |
| FLUJO NETO DE CAJA | S/. -47,883.90 | S/. 18,470.40 | S/. 18,262.25 | S/. 18,033.95 | S/. 17,489.61 | S/. 18,663.78 | S/. 18,086.03 | S/. 18,056.42 | S/. 14,820.04 | S/. 14,618.51 | S/. 14,587.10 | S/. 11,298.83 | S/. 11,235.93 | |

La evaluación económica generada a través del flujo de caja nos demuestra la viabilidad del proyecto de inversión al obtener un VAN de S/. 140,684.40; además de obtener un alto porcentaje en el TIR de 36.48% indicando así la rentabilidad del proyecto.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3. Resultados

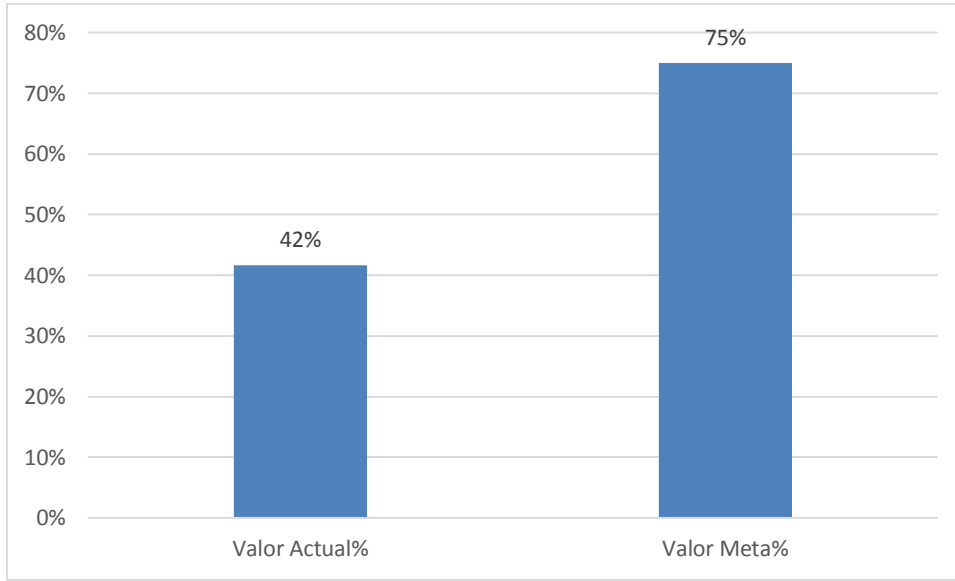


Figura XVII. Valor actual y meta de la causa raíz de la incorrecta ejecución del proceso constructivo

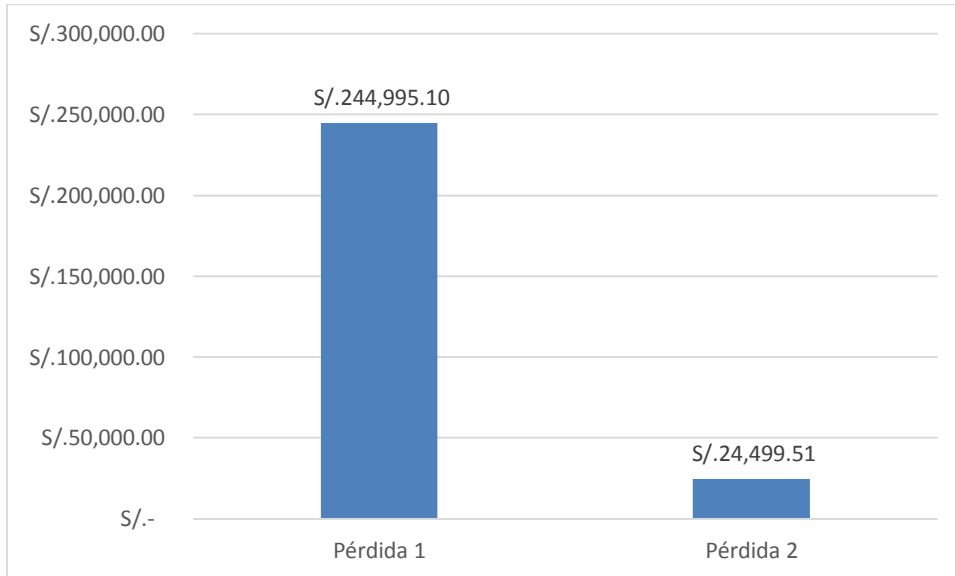


Figura XVIII. Costo actual y mejorado con la propuesta de sectorización, tren de Actividades, 5s e Informe semanal de producción

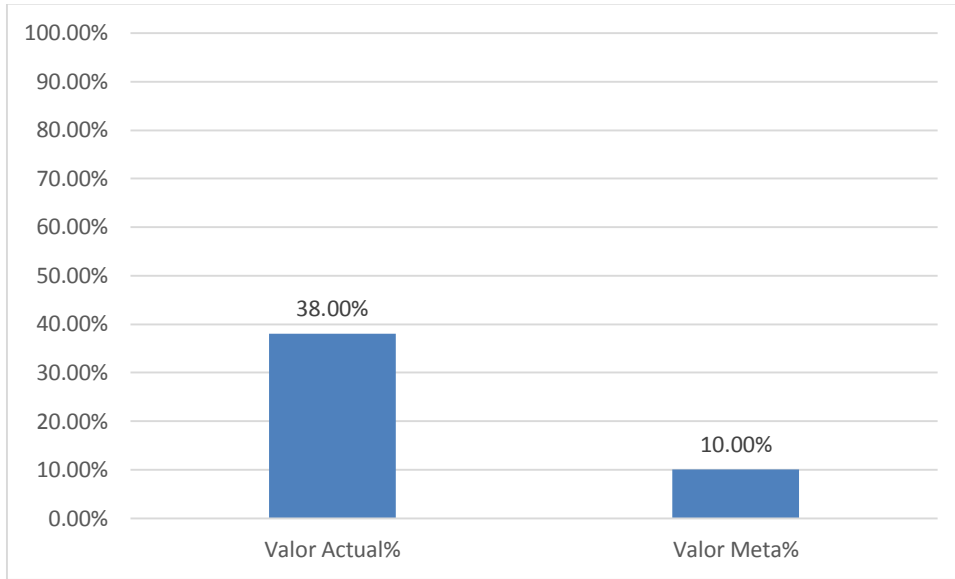


Figura XIX. Valor actual y meta de la causa raíz de retraso en la llegada de materiales

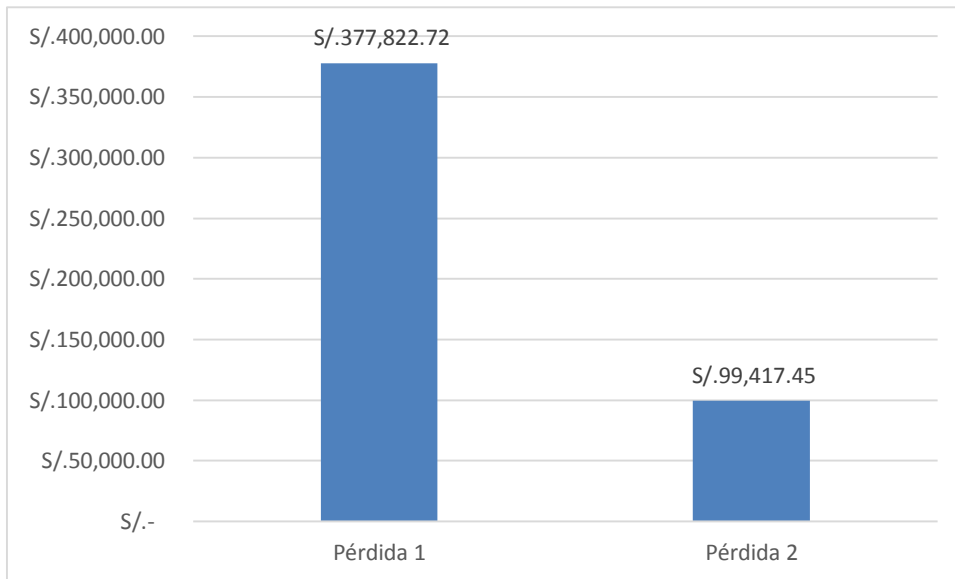


Figura XX. Costo actual y mejorado con la propuesta de MRP, gestión de las relaciones con los proveedores, matriz de krajlic

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

4.1.1. Propuesta de Sistema de Gestión de Producción

Se propone la implementación del Sistema de Gestión de Producción en el área de Proyectos a través del proyecto DMAIC: *Mejora del proceso constructivo* como propuesta de mejora de la causa raíz definida como “Cr5: incorrecta ejecución del proceso constructivo” para contrarrestar el valor inicial de la gestión del área de Proyectos y alcanzar el valor meta propuesto por gerencia tal como se muestra en la figura n° XV.

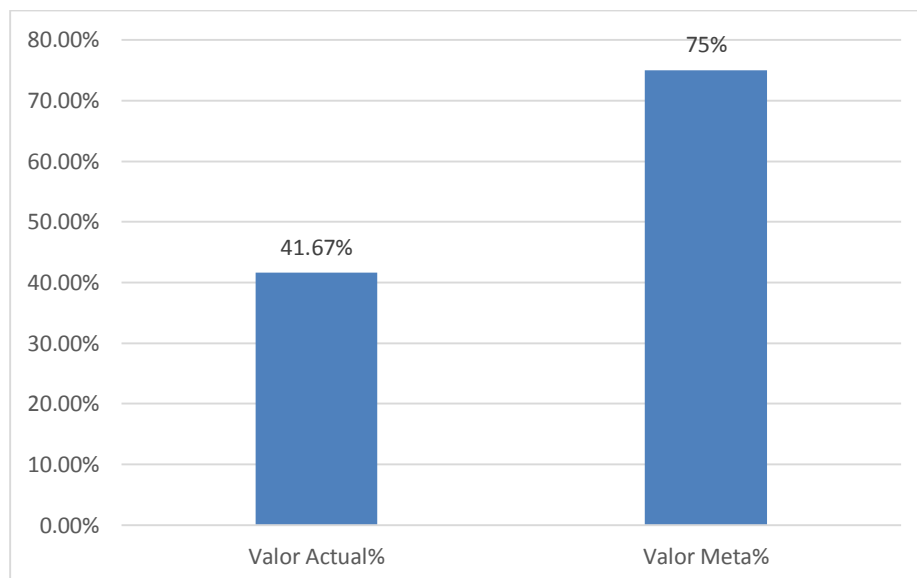


Figura XXI. Valor actual y valor meta de la Gestión en el área de Proyectos

Asimismo, se analizó la gestión del a través del Porcentaje de Avance Cumplido, que presenta una media inicial de 82% y una desviación estándar de 23.1%, posteriormente alcanzó una media de 86.5% y disminución significativa en la desviación estándar del 7.3% que indicia menor grado de dispersión y variabilidad de cumplimiento de avance (m^2 , m^3) de las actividades programadas.

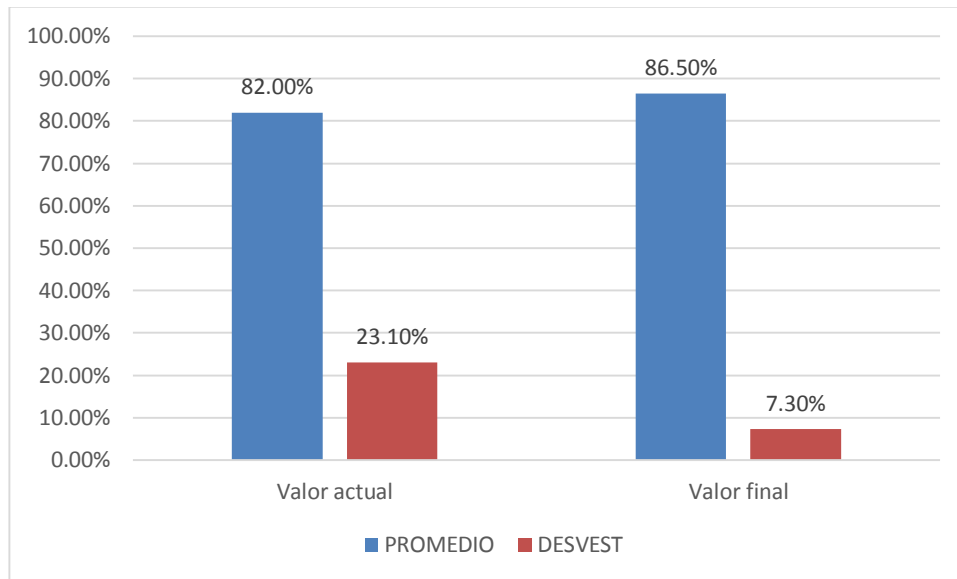


Figura XXII. Valor actual y valor meta del porcentaje de avance cumplido

Las herramientas empleadas como propuesta de mejora del proyecto DMAIC con el propósito de mantener estándares de calidad y generar mejoras continuas a través de la planificación y control de procesos son: Sectorización, Tren de Trabajo, Cartas Balance, Curva de Aprendizaje, Lookahead, Planificación semanal e Implementación de las 5s. Adoptar buenas metodologías de seguimiento que acompañen a los procesos de planeación, con miras a lograr un buen desempeño en la gestión y alcanzar las metas deseadas, es una necesidad latente (Mejía, G.). El cumplimiento de objetivos será controlado través del Porcentaje de Plan Cumplido en las reuniones semanales. Estas herramientas permiten contrarrestar las variables críticas de calidad que se ven afectadas. Se logra reducir el tiempo de entrega de la obra y la cantidad de partidas no conformes a través del control y cumplimiento de las planificaciones que toman en cuenta la variabilidad de sistema; la respuesta a la falla generando planeamiento de acciones preventivas y correctivas y se aseguran la calidad los atributos, confiabilidad y durabilidad de las instalaciones finales de la obra. Asimismo, la implementación de estas mejoras permite reducir los costos

operativos y aumentar el margen de ganancia generando beneficio económico tal como se muestra en la figura n°XVIII, en la que se indica el costo pérdida inicial para la empresa y el costo de pérdida mejorado posterior tras las herramientas de gestión antes señaladas. La diferencia de estos costos representa reducción de los costos operativos de la empresa. De esta manera, la implementación de un sistema de gestión en el área de proyectos a través de las herramientas de planificación y control propuestas generó como beneficio a la empresa un total de S/. S/. 139,997.20.

Por lo que decimos que la implementación del Sistema de Gestión de Producción genera un impacto positivo en los costos operativos de la empresa.

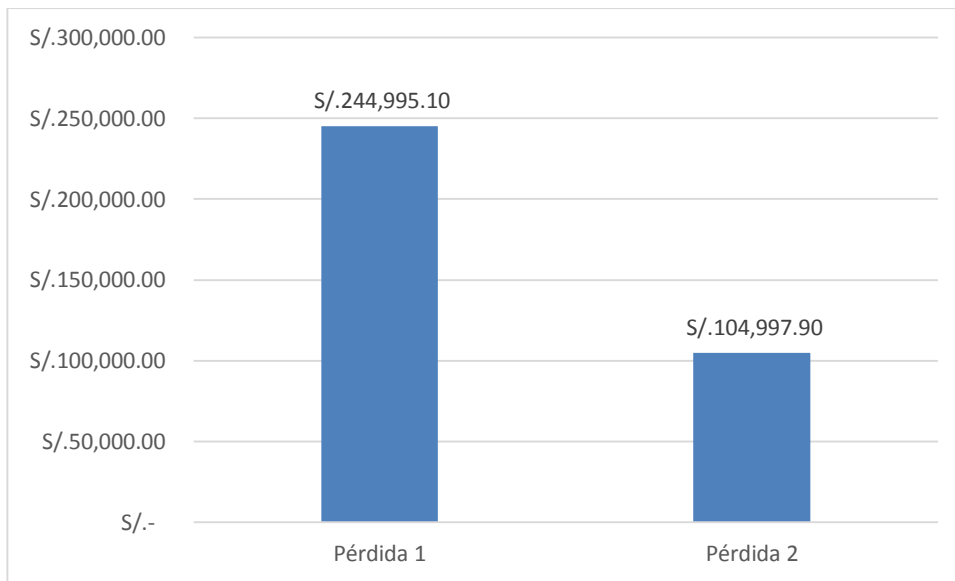


Figura XXIII. Costo actual y mejorado con la propuesta de un Sistema gestión en el área de Proyectos

4.1.2. Propuesta de Sistema de Gestión de Logística

Se propone la implementación del Sistema de Gestión de Logística través del proyecto DMAIC: *Disminución de abastecimiento de materiales* como propuesta de mejora de las causas raíces definidas como “Cr4: retraso en la llegada de materiales” y “Cr1: incorrecto cumplimiento de funciones del personal logístico” para contrarrestar el valor inicial y alcanzar el valor meta de la gestión del área de Logística, tal como se muestra en la siguiente figura.

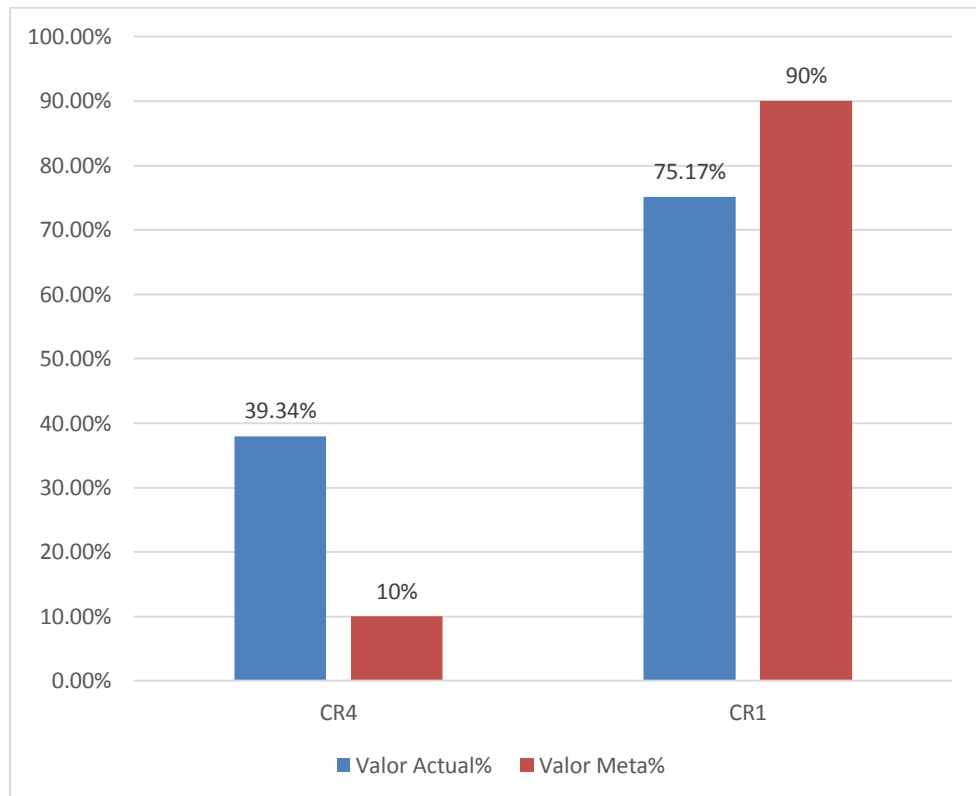


Figura XXIV. Valor actual y valor meta de Gestión Logística

En la figura n°XVIII se muestra el costo pérdida inicial para la causa raíz 4 y 1 respectivamente; y el costo de pérdida posterior tras las herramientas de gestión. Cabe indicar el costo pérdida de la CR1 forma parte del costo total de la Cr4 (ver anexo: monetización de las causas).

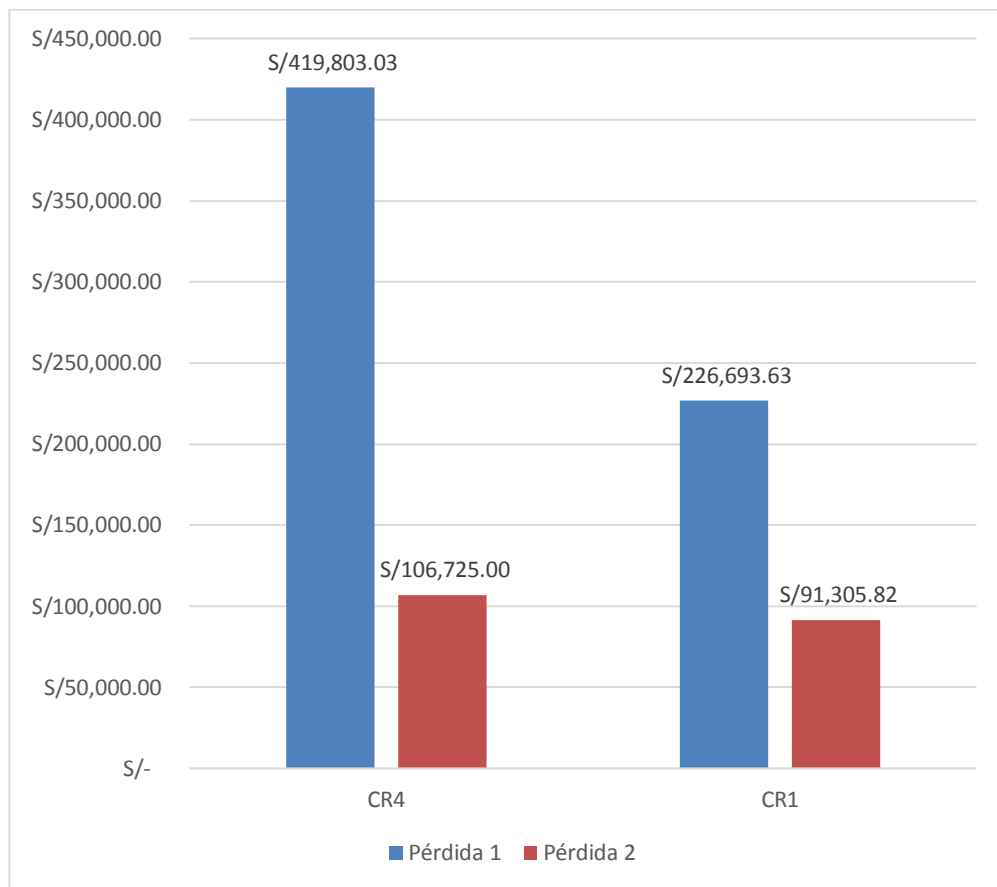


Figura XXV. Costo actual y mejorado con la propuesta de un Sistema gestión Logístico

Las herramientas empleadas como propuesta de mejora del proyecto DMAIC: Disminución de tiempo de abastecimiento de materiales con el propósito de generar una eficiente cadena de suministros son codificación de materiales, 5s, implementación de kardex y control de almacén, análisis de criticidad (sistema ABC y matriz Kraljic), Sistema de Gestión de Relaciones de Proveedores y MRP. Una adecuada planificación, buen control de la producción y suministros juega un papel fundamental en la gestión de una organización, debido a que afecta a los demás procesos de la empresa (procesos de compra, producción, mercado, etc.) (Cáceres, D.). Estas herramientas permiten contrarrestar las variables críticas de calidad que se ven afectadas como son el tiempo de entrega que alarga el tiempo

de duración del proyecto y los costos operativos que reducen el margen de ganancia.

En la figura n° XIX, en la que se indica el costo pérdida inicial para la empresa y el costo de pérdida mejorado posterior tras las herramientas de gestión antes señaladas. La diferencia de estos costos representa reducción de los costos operativos de la empresa. De esta manera, la implementación de un sistema de gestión logística a través de las herramientas de planificación y control propuestas generó como beneficio a la empresa un total de S/. 313,078.03.

Por lo que decimos que la implementación del Sistema de Gestión de Logística genera un impacto positivo en los costos operativos de la empresa.

4.2. Conclusiones

- Se logró reducir de los costos operativos mediante la implementación de un Sistema de Gestión de Producción y Logística en la empresa COAM Contratistas S.A.C. reduciéndose el costo total perdido inicial S/. 664,798.13 a S/. 211,722.90 lo que significó un ahorro total de S/. 453,075.23. De tal manera, concluimos que una eficiente y adecuada Gestión de Producción y Logística generan un efecto positivo en los costos operativos de una empresa.
- Se diagnosticó la situación actual de la empresa COAM Contratistas, concluyéndose que las áreas críticas son Proyectos y Logísticas. Se identificaron las causas raíces que originan sobrecostos operativos. Los sobrecostos en el área logística son desencadenados por 2 causas raíces (CR4: Retraso en la llegada de materiales y la CR1: Incorrecto cumplimiento de funciones del personal logístico) generando un total de S/.419,803.03. En el área de proyectos los sobrecostos se deben a una causa raíz (CR5: Retraso en la llegada de materiales) y representa un costo de S./244,995.10.
- Las herramientas de planificación a mediano y corto plazo permiten reevaluar programaciones preliminares y sus objetivos teniendo en cuenta la variabilidad del sistema. Asimismo, permiten gestionar información con las áreas de apoyo y generar medidas preventivas y correctivas anticipándose a cualquier incidencia durante la ejecución de proyecto. Consecutivamente las herramientas de control permiten verificar los objetivos definidos en la etapa de planificación. Esto se percibe en el aumento de Porcentaje de Plan Cumplido del 42% al 75% posterior a la implementación del Sistema de Gestión, que indica mejoras en el cumplimiento de la planificación.
- El sistema de Gestión de Producción y Logística en la empresa COAM Contratistas S.A.C. se desarrolla teniendo como base la gestión de información entre estas dos áreas y las de soporte. Las herramientas empleadas en la gestión logística permiten una eficiente gestión de aprovisionamiento que, a su vez, repercute en la gestión del área de proyectos. Por ejemplo, se toma en consideración las órdenes de aprovisionamiento obtenidas en el MRP para la planificación de producción. De esta manera, se logra controlar el tiempo de ejecución del proyecto y consecuente, se reducen los costos de ejecución.

- Se evaluó la propuesta de implementación de ambos sistemas a través de indicadores económicos, tales como VAN, TIR y B/C obteniendo S/. 140,684.40, 36.48% y 2.47 respectivamente. De tal manera, se reafirmó la viabilidad y la rentabilidad de la propuesta del Sistema de Gestión de Producción y Logística en la empresa COAM Contratistas (Anexo n. °37).

REFERENCIAS

- Brioso, X. (2015). El análisis de la construcción sin pérdidas (Lean Construction) y su relación con el Project & Construction Management: Propuesta de regulación en España y su inclusión de la ley de la ordenación de edificación. (Tesis para doctorado). Universidad Politécnica de Madrid.
- Bureau Veritas (2011). Logística Integral (Segunda edición). España: FC Editorial.
- Bustos, C.; Chacón, G. (2007). El MRP en la gestión de inventarios. [Versión en línea]. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/4655/465545875010.pdf>
- Cáceres, D.; Reyes, J.; García, M.; Sanchez, C. (2015) Modelo de Programación Lineal para Planeación de requerimiento de materiales. [Versión en línea]. Recuperado de repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8109
- Castañer, J. (2014). Análisis de costo beneficio: Ejemplos de análisis sector privado. [Versión en línea]. Recuperado de http://gis.jp.pr.gov/externo_econ/talleres/presentationcb_jp_eti.pdf
- Cerna E. (2017). Gestión de Productividad de la Filosofía Lean Construction en el Proceso de Relleno en la Presa Palo Redondo. (Tesis para maestría). Universidad Privada Antenor Orrego, Perú.
- Cisneros, L. (2011). Metodología para la Reducción de Pérdidas en la Etapa de Ejecución de un Proyecto de Construcción. (Tesis para maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Cruzado, M. (2014). Implementación de un Sistema de Control Interno en el Proceso Logístico y su Impacto en la Rentabilidad de la Constructora RIO BADO S.A.C. en el año 2014. (Tesis para título). Universidad Privada del Norte, Perú.

Dolmenech, J. (2015). Diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado. [Versión en línea].

Recuperado de

http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Espina_de_pescado.pdf

Dolmenech, J. (2015). Diagrama Pareto. [Versión en línea]. Recuperado de

http://www.uteq.edu.mx/files/docs/Curso_Estadistica_MARS/Diagrama_de_Pareto.pdf

Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (2016). Evolución de la

Economía de los Países Miembros de la FIIC. Recuperado de

http://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2016/DOCUMENTO%20FIIC_2015-2016_28_09_16.pdf

Frank, A. (2017). Datos para la elaboración de carta balance en proceso constructivo de muros. [Versión en línea]. Recuperado de

<https://www.scribd.com/document/337535021/Datos-Para-Carta-Balance>

Gutiérrez Pulido, H. (2013). Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma (Tercera edición).

México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.

Guzmán, A. (2014). Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la Planificación,

Programación, Ejecución y Control de Proyectos. (Tesis para título). Pontificia

Universidad Católica del Perú, Perú.

Jones, D.; Womack, J. (2012). *Lean Thinking: Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa.* (Segunda edición). España: Ediciones gestión 2000.

Ortega, B. (2012). *Análisis Coste-Beneficio.* [Versión en línea]. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5583839.pdf>

Manzano, M.; Gisbert, V. (2016). *Lean Manufacturing: Implantación 5s.* [Versión en línea]. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/80761>

Mejía, G.; Hernandez, T. (2007). *Seguimiento de la Productividad en Obra:Técnicas de Medición de Rendimientos de Mano de Obra.* [Versión en línea]. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6299721.pdf>

Mete, M. (2014). *Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión.* [Versión en línea]. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v7n7/v7n7_a06.pdf

Muñuzuri, J.; Cortés, P.; Ibáñez, J.; Delgado, C. (2006). *Sistema de Gestión Logística: Modelo de Gestión y Proceso de Auditoría.* [Versión en línea]. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/229031866_Sistemas_de_Gestion_Logistica_Modelo_de_Gestion_y_Proceso_de_Auditoria

Porras, H.; Sánchez, O.; Galvis, J. (2014). *Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual.* [Versión en línea]. Recuperado de <http://www.unilibre.edu.co/revistaavances/avances-11/art4.pdf>

Research and Markets (2017). Growth Opportunities in the Global Construction Industry.

Recuperado de

<https://www.researchandmarkets.com/reports/4439921/growth-opportunities-in-the-global-construction>

Sihuay, N. (2016). Planificación colaborativa y medición simultánea de indicadores de seguridad y producción en el sistema last planner (Tesis para título). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Soto, J. (2012). Como lograr ventajas competitivas en el sector construcción a través de la logística. (Tesis para maestría). Universidad Nacional de Ingeniería.

ANEXOS

ANEXO n.º 1. Encuesta de matriz de priorización.

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - COAM CONTRATISTAS SAC

Área de aplicación: **LOGÍSTICA Y PROYECTOS**

Problema : ELEVADOS COSTOS OPERACIONALES

Nombre: _____

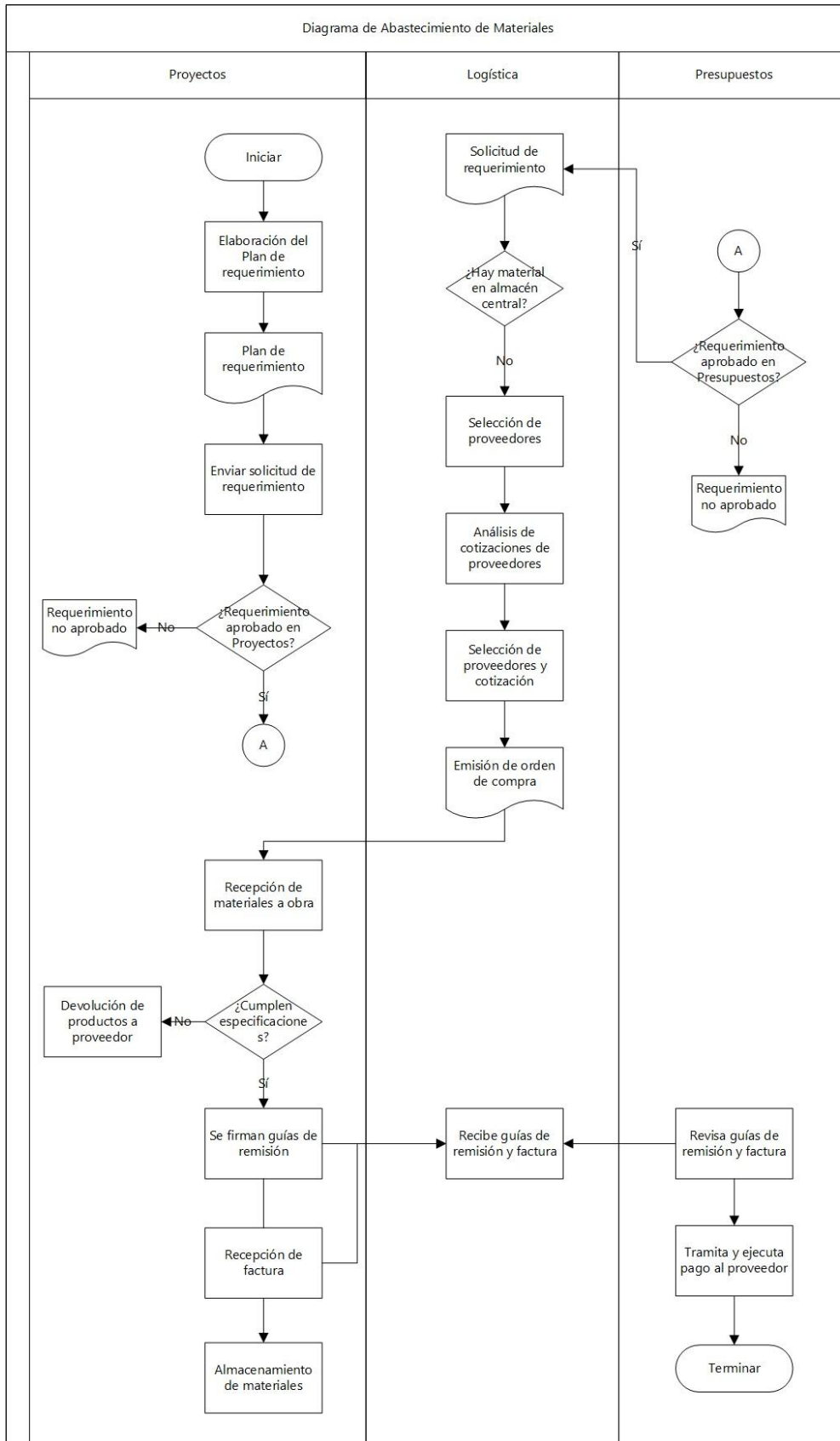
Según su criterio marque con una "X" de acuerdo a la significancia del problema

| Calificación | Puntaje (rangos) |
|--------------|------------------|
| Alto | 7-10 |
| Medio | 4-6 |
| Bajo | 1-3 |

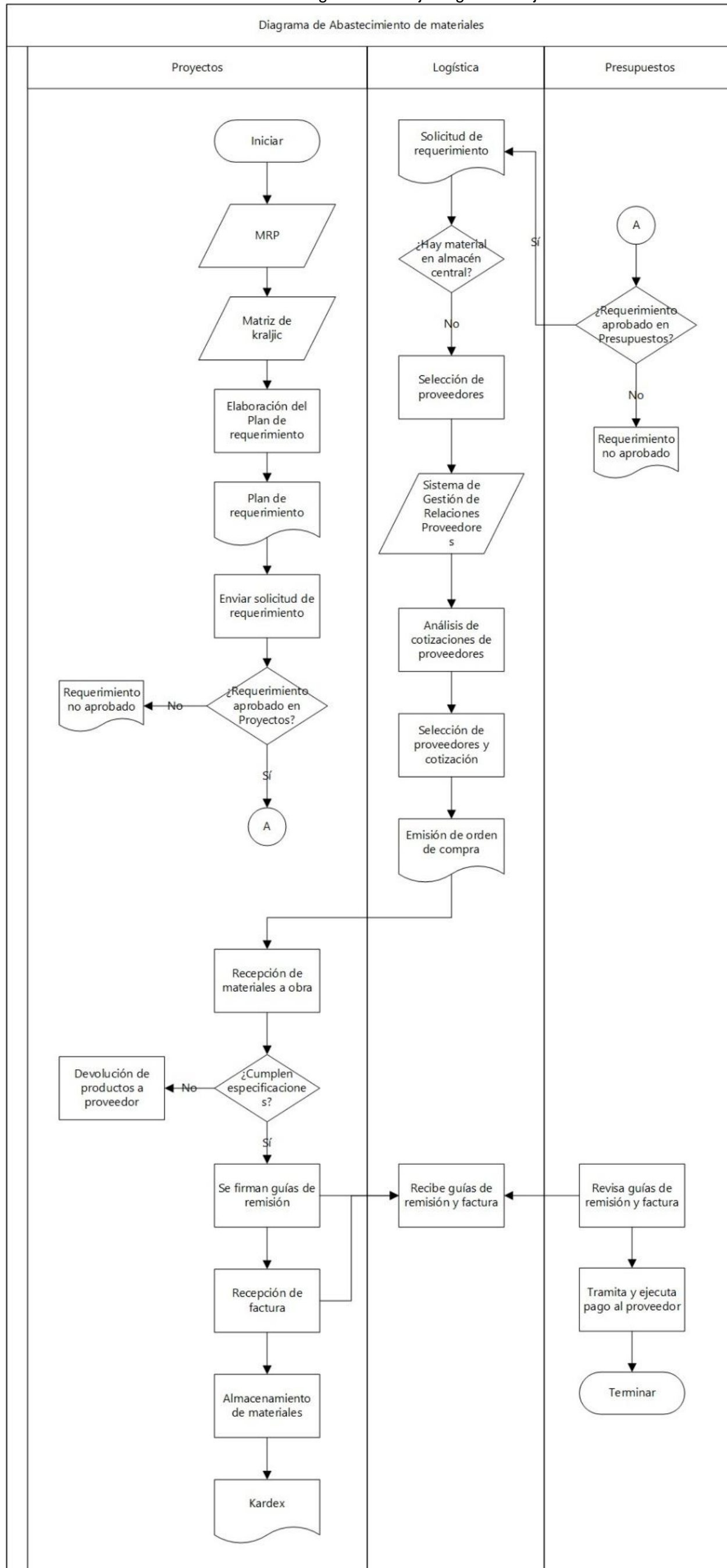
CONSIDERAR EL NIVEL DE PRIORIDAD EN QUE LAS CAUSAS SIGUIENTES AFECTAN A LOS COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA:

| Causa | Preguntas con respecto a las principales causas | Calificación | | |
|-------|---|--------------|-------|------|
| | | Alto | Medio | Bajo |
| CR1 | Incorrecto cumplimiento de funciones del personal logístico | | | |
| CR2 | Mano de obra no calificada | | | |
| CR3 | Inexistencia de procedimientos estándares | | | |
| CR4 | Retraso en la llegada de materiales | | | |
| CR5 | Incorrecta Ejecución del proceso constructivo | | | |
| CR6 | Falta de planificación de uso de maquinaria | | | |

ANEXO n.º 2. Diagrama de Flujo Logístico



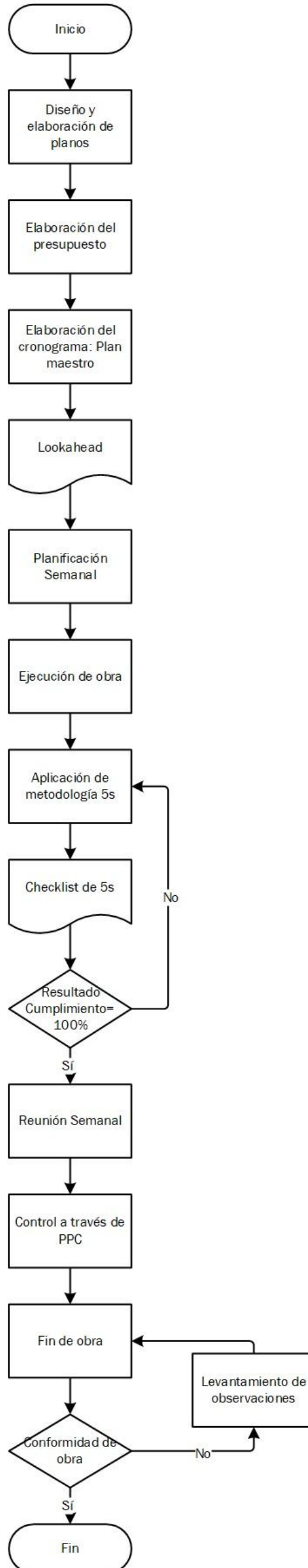
ANEXO n.º 3. Diagrama de Flujo Logístico Mejorado



ANEXO n.º 4. Diagrama de Flujo de Proyectos



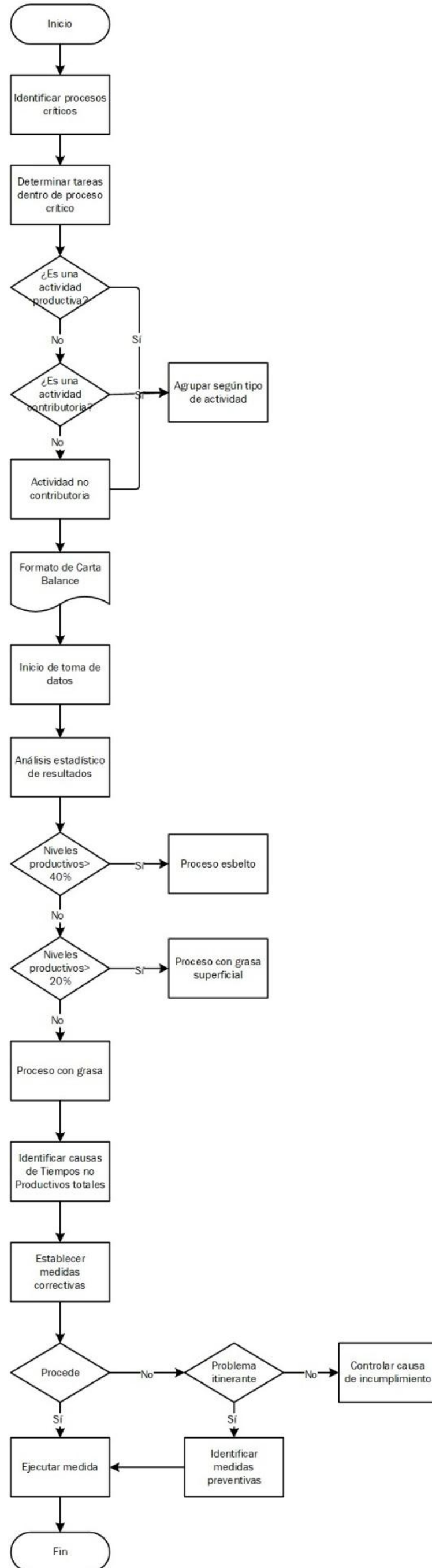
ANEXO n.º 5. Diagrama de Flujo de Proyectos Mejorados



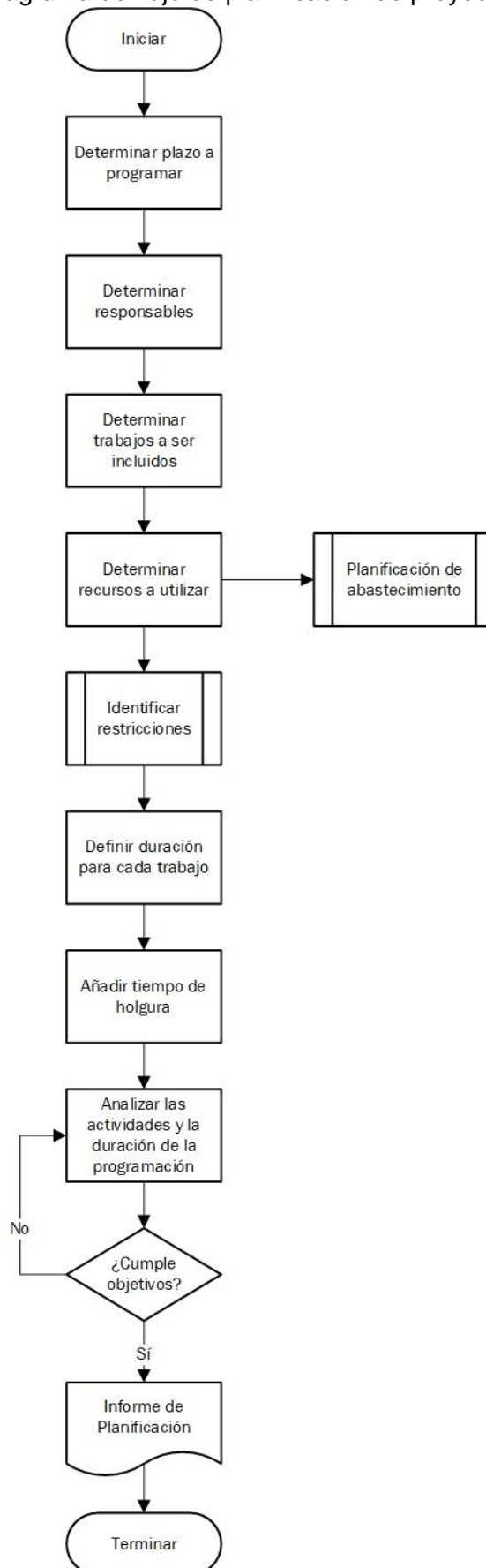
ANEXO n.º 6. Diagrama de flujo de análisis de restricciones



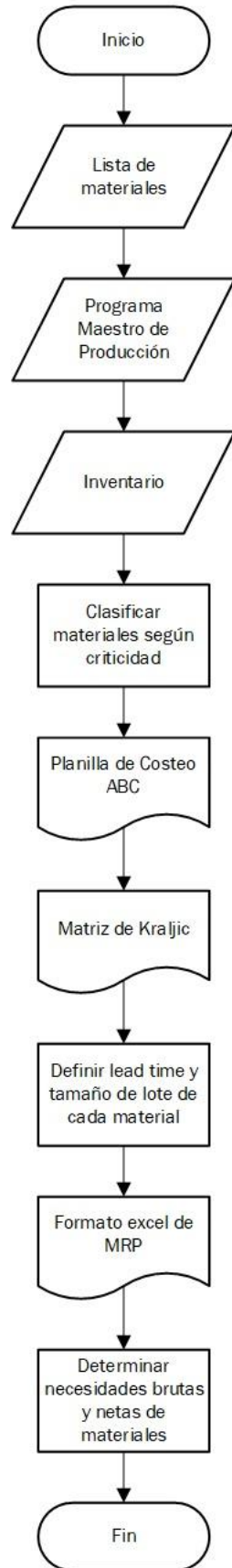
ANEXO n.º 7. Diagrama de flujo del procedimiento de Cartas balance



ANEXO n.º 8. Diagrama de flujo de planificación de proyecto



ANEXO n.º 9. Diagrama de flujo del MRP



PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN
PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN
LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

ANEXO n. °10. Días de retraso de materiales

| | | feb-17 | mar-17 | abr-17 | may-17 | jun-17 | jul-17 | ago-17 | set-17 | oct-17 | nov-17 | dic-17 | ene-18 | feb-18 | RETARSO DE MATERIALES (días) |
|--|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|
| EPPS | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| CONCRETO | Sem 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| TUBERIAS - INSTALACIONES DE AGUA | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| TUBERIAS - INSTALACIONES DE DESAGUE | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| CARPINTERIA | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MATERIALES CONEXIONES E INSTALACIONES ELECTRICAS | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| LADRILLO | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MATERIALES DE GRANITO | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| APARATOS Y MATERIALES SANITARIOS | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| ACERO | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| CEMENTO | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| AGREGADOS | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| ENCOFRADO | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| AGUA | Sem 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Sem 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Sem 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

ANEXO n. °11. Avance operativo e ingreso de venta

AVANCE OPERATIVO (m2/d.)

| OBRA | m2 | Duración del Proyecto (meses) | m2/día |
|-------------|---------|-------------------------------|--------|
| Rafaela III | 3783.59 | 12 | 12.13 |

INGRESO DE VENTA

| Departamento | PISO | Área Total (m2) | Precio | s/. / m2 | Costo/m2 | Utilidad |
|--------------|------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Rafaela III | 802 | 120.7 | S/. 375,000.00 | S/. 3,106.88 | S/. 1,376.00 | S/. 1,730.88 |

ANEXO n. °12. Encuesta de opinión de expertos

ENCUESTA OPINIÓN DE EXPERTOS - COAM CONTRATISTAS SAC

1. ¿El material solicitado se pide de acuerdo a la necesidad requerida del Residente?

a) Sí
b) No

2. ¿Tienen días establecidos para realizar los requerimientos de materiales?

a) Sí
b) No

3. En caso de ser sí la 2, ¿qué días realiza el pedido de las compras?

4. ¿Cuál es el plazo establecido máximo de entrega de materiales (Lead time)?

5. ¿Existen materiales que requieren una orden de compra con mayor anticipación que otros? ¿Cuáles?

a) Sí
b) No

6. ¿Qué materiales se solicitan con mayor frecuencia?

7. ¿Cuál es la probabilidad que la demora del material X genere retraso de operatividad?

| MATERIALES | % RETRASO |
|--|-----------|
| CEMENTO | |
| ACERO | |
| LADRILLO | |
| AGREGADOS | |
| PISOS | |
| TUBERIAS - INSTALACIONES DE AGUA | |
| TUBERIAS - INSTALACIONES DE DESAGUE | |
| APARATOS Y MATERIALES SANITARIOS | |
| ESTRUCTURAS PRE-FABRICADAS (VIGUETA PARA TECHO) | |
| CARPINTERIA | |
| MATERIALES CONEXIONES E INSTALACIONES ELECTRICAS | |
| PINTURAS Y AFINES | |
| VIDRIOS Y ALUMINIOS | |
| PUERTAS Y VENTANAS DE MADERA | |
| EPPS | |
| MATERIALES PARA ESTRUCTURAS METALICAS | |
| MATERIALES DE GRANITO | |
| AGUA | |

ANEXO n. °13. Costo extra por Mano de Obra

| PARTIDAS | DÍAS ESTÁNDARES | DÍAS REALES | DÍAS EXTRA POR PARTIDA | COTO EXTRA POR M.O. |
|-------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Concreto simple | 4.68 | 5.59 | 0.92 | S/. 288.63 |
| Encofrados | 4.30 | 5.27 | 0.97 | S/. 172.49 |
| De vigas de cimentación | 8.01 | 8.48 | 0.47 | S/. 39.27 |
| De muros de placas | 220.98 | 240.52 | 19.54 | S/. 3,150.44 |
| De cisterna | 8.96 | 11.78 | 2.82 | S/. 436.22 |
| De columna típica | | | 0.00 | |
| De viga típica | 320.51 | 508.48 | 187.98 | S/. 30,322.68 |
| De losa aligerada | 27.44 | 28.19 | 0.75 | S/. 161.31 |
| De losa maciza | | | 0.00 | |
| De escaleras | 64.63 | 79.19 | 14.57 | S/. 2,423.66 |
| Concreto Armado | 340.24 | 373.91 | 33.67 | S/. 32,273.32 |
| TOTAL DE DÍAS | | | 261.68 | S/. 69,268.03 |

ANEXO n. °14. Costos fijos por días extra

| COSTOS FIJOS | COSTO POR MES | COSTO POR DÍA | COSTO POR DÍAS EXTRA |
|--------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|
| Residente 1 | S/. 4,000.00 | S/. 153.85 | S/. 40,258.21 |
| Asistente de Residente 1 | S/. 2,500.00 | S/. 96.15 | S/. 25,161.38 |
| Ing. SSOMA | S/. 3,000.00 | S/. 115.38 | S/. 30,193.65 |
| Almacenero 1 | S/. 1,350.00 | S/. 51.92 | S/. 13,587.14 |
| Almacenero 2 | S/. 1,350.00 | S/. 51.92 | S/. 13,587.14 |
| Vigilante 1 | S/. 1,250.00 | S/. 48.08 | S/. 12,580.69 |
| Vigilante 2 | S/. 1,250.00 | S/. 48.08 | S/. 12,580.69 |
| Chofer | S/. 1,200.00 | S/. 46.15 | S/. 12,077.46 |
| Combustible | S/. 300.00 | S/. 11.54 | S/. 3,019.37 |
| Luz | S/. 346.00 | S/. 13.31 | S/. 3,482.33 |
| Agua | S/. 914.00 | S/. 35.15 | S/. 9,199.00 |
| TOTAL | | | S/. 175,727.07 |

ANEXO n. °15. Carta Balance de muro de ladrillo de concreto vibrado de 9x19x39 cm

| PARTIDA: MURO DE LADRILLO DE CONCRETO VIBRADO DE 9x19x39 CM | | | | |
|---|-----|------------|------------|------------|
| | Min | Operario 1 | Operario 2 | Operario 3 |
| 08:20 | 1 | E | EM | TM |
| 08:21 | 2 | E | TM | EM |
| 08:22 | 3 | EM | TM | D |
| 08:23 | 4 | EM | TM | TM |
| 08:24 | 5 | AL | TM | P |
| 08:25 | 6 | N | DP | A |
| 08:26 | 7 | N | DP | E |
| 08:27 | 8 | EM | DP | D |
| 08:28 | 9 | AL | DP | D |
| 08:29 | 10 | AL | DP | D |
| 08:30 | 11 | A | DP | D |
| 08:31 | 12 | AL | DP | D |
| 08:32 | 13 | L | DP | D |
| 08:33 | 14 | A | DP | EM |
| 08:34 | 15 | AL | DP | RL |
| 08:35 | 16 | AL | DP | AL |
| 08:36 | 17 | AL | EM | AL |
| 08:37 | 18 | L | EM | AL |
| 08:38 | 19 | EM | EM | L |
| 08:39 | 20 | EM | EM | AL |
| 08:40 | 21 | EM | EM | AL |
| 08:41 | 22 | AL | A | AL |
| 08:42 | 23 | AL | AL | N |
| 08:43 | 24 | AL | AL | AL |
| 08:44 | 25 | AL | AL | AL |
| 08:45 | 26 | D | L | AL |
| 08:46 | 27 | D | AL | L |
| 08:47 | 28 | N | AL | AL |
| 08:48 | 29 | AL | AL | AL |
| 08:49 | 30 | AL | TM | TM |
| 08:50 | 31 | N | N | D |
| 08:51 | 32 | EM | AL | D |
| 08:52 | 33 | AL | AL | L |
| 08:53 | 34 | EM | AL | AL |
| 08:54 | 35 | EM | L | AL |
| 08:55 | 36 | AL | AL | AL |
| 08:56 | 37 | AL | N | AL |
| 08:57 | 38 | L | TM | AL |
| 08:58 | 39 | N | A | TM |
| 08:59 | 40 | N | AL | TM |
| 09:00 | 41 | N | AL | EM |
| 09:01 | 42 | N | AL | EM |
| 09:02 | 43 | EM | AL | AL |
| 09:03 | 44 | EM | AL | AL |
| 09:04 | 45 | AL | AL | AL |
| 09:05 | 46 | EM | AL | AL |
| 09:06 | 47 | EM | L | L |
| 09:07 | 48 | AL | AL | AL |
| 09:08 | 49 | AL | N | AL |
| 09:09 | 50 | AL | AL | AL |
| 09:10 | 51 | AL | AL | AL |
| 09:11 | 52 | N | AL | AL |
| 09:12 | 53 | AL | AL | AL |
| 09:13 | 54 | AL | EM | AL |
| 09:14 | 55 | AL | AL | AL |
| 09:15 | 56 | AL | AL | AL |
| 09:16 | 57 | DP | AL | L |
| 09:17 | 58 | DP | AL | AL |
| 09:18 | 59 | DP | L | AL |
| 09:19 | 60 | L | AL | TR |

| Tiempo Productivo | |
|----------------------|----|
| Alineamiento cordel | A |
| Nivelación y plomada | N |
| Asentado de Ladrillo | AL |
| Limpieza de rebaba | L |

| Trabajo Contributorio | |
|----------------------------|----|
| Elaboración de mezcla | EM |
| Regado de ladrillo | RL |
| Traslado de material | TM |
| Picado/cortado de ladrillo | P |

| Trabajo no Contributorio | |
|--------------------------|----|
| Esperar | E |
| Descansar/ distracciones | D |
| Conversar | C |
| Dejan puesto de trabajo | DP |
| Trabajo reehecho | TR |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS
OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

| | | | | |
|-------|-----|----|----|----|
| 09:20 | 61 | N | AL | TR |
| 09:21 | 62 | TR | AL | AL |
| 09:22 | 63 | TR | AL | L |
| 09:23 | 64 | AL | L | AL |
| 09:24 | 65 | AL | AL | AL |
| 09:25 | 66 | EM | N | AL |
| 09:26 | 67 | AL | DP | AL |
| 09:27 | 68 | EM | DP | L |
| 09:28 | 69 | EM | AL | AL |
| 09:29 | 70 | AL | TM | AL |
| 09:30 | 71 | N | AL | AL |
| 09:31 | 72 | AL | AL | TM |
| 09:32 | 73 | AL | AL | AL |
| 09:33 | 74 | AL | L | AL |
| 09:34 | 75 | EM | AL | AL |
| 09:35 | 76 | N | AL | L |
| 09:36 | 77 | EM | AL | EM |
| 09:37 | 78 | EM | L | AL |
| 09:38 | 79 | EM | L | AL |
| 09:39 | 80 | EM | AL | EM |
| 09:40 | 81 | C | AL | EM |
| 09:41 | 82 | TM | AL | EM |
| 09:42 | 83 | TM | N | AL |
| 09:43 | 84 | TM | N | AL |
| 09:44 | 85 | TM | N | L |
| 09:45 | 86 | AL | EM | AL |
| 09:46 | 87 | AL | C | AL |
| 09:47 | 88 | AL | AL | AL |
| 09:48 | 89 | AL | N | AL |
| 09:49 | 90 | AL | EM | AL |
| 09:50 | 91 | L | EM | AL |
| 09:51 | 92 | N | TM | AL |
| 09:52 | 93 | N | TM | AL |
| 09:53 | 94 | EM | AL | AL |
| 09:54 | 95 | A | AL | AL |
| 09:55 | 96 | AL | L | EM |
| 09:56 | 97 | AL | L | AL |
| 09:57 | 98 | AL | L | AL |
| 09:58 | 99 | AL | AL | AL |
| 09:59 | 100 | AL | AL | AL |
| 10:00 | 101 | AL | N | AL |
| 10:01 | 102 | TR | AL | AL |
| 10:02 | 103 | TR | AL | L |
| 10:03 | 104 | TR | AL | EM |
| 10:04 | 105 | AL | EM | A |
| 10:05 | 106 | AL | AL | AL |
| 10:06 | 107 | L | AL | AL |
| 10:07 | 108 | AL | N | AL |
| 10:08 | 109 | N | AL | AL |
| 10:09 | 110 | N | AL | C |
| 10:10 | 111 | N | AL | C |
| 10:11 | 112 | N | AL | C |
| 10:12 | 113 | EM | AL | D |
| 10:13 | 114 | AL | AL | D |
| 10:14 | 115 | AL | L | AL |
| 10:15 | 116 | N | AL | L |
| 10:16 | 117 | N | AL | EM |
| 10:17 | 118 | AL | AL | TM |
| 10:18 | 119 | C | AL | TM |
| 10:19 | 120 | C | TM | AL |
| 10:20 | 121 | AL | AL | AL |
| 10:21 | 122 | L | L | AL |
| 10:22 | 123 | AL | L | AL |

ANEXO n. °16. Carta Balance de encofrado de muro

| PARTIDA: ENCOFRADO DE MURO | | | | | |
|----------------------------|-----|------------|------------|------------|------------|
| | Min | Operario 1 | Operario 2 | Operario 3 | Operario 4 |
| 07:55 | 1 | RA | CP | RA | RA |
| 07:56 | 2 | RA | CP | RA | RA |
| 07:57 | 3 | RA | RA | RA | RA |
| 07:58 | 4 | RA | RA | RA | AD |
| 07:59 | 5 | RA | RA | RA | AD |
| 08:00 | 6 | RA | L | TM | AD |
| 08:01 | 7 | RA | RA | TM | AD |
| 08:02 | 8 | RA | RA | TM | AD |
| 08:03 | 9 | RA | RA | TM | AD |
| 08:04 | 10 | CP | RA | RP | AD |
| 08:05 | 11 | CP | RA | L | E |
| 08:06 | 12 | CP | RA | L | E |
| 08:07 | 13 | RA | D | L | E |
| 08:08 | 14 | RA | D | RP | RA |
| 08:09 | 15 | CU | D | RP | RA |
| 08:10 | 16 | CU | RA | RP | RA |
| 08:11 | 17 | CU | RA | RP | DP |
| 08:12 | 18 | TM | RA | RP | DP |
| 08:13 | 19 | TM | RA | RP | TM |
| 08:14 | 20 | TM | RA | RP | TM |
| 08:15 | 21 | TM | RA | E | TM |
| 08:16 | 22 | TM | RA | AD | E |
| 08:17 | 23 | CP | RA | AD | TM |
| 08:18 | 24 | CP | RA | D | TM |
| 08:19 | 25 | CP | RA | AD | E |
| 08:20 | 26 | RP | CP | CP | RA |
| 08:21 | 27 | RP | CA | RP | RA |
| 08:22 | 28 | RP | CA | D | RA |
| 08:23 | 29 | RP | CA | D | RA |
| 08:24 | 30 | E | RA | D | RA |
| 08:25 | 31 | E | RA | D | TM |
| 08:26 | 32 | DP | RA | RA | TM |
| 08:27 | 33 | DP | RA | RA | TM |
| 08:28 | 34 | TM | AD | RA | AD |
| 08:29 | 35 | TM | AD | RA | AD |
| 08:30 | 36 | TM | AD | RA | AD |
| 08:31 | 37 | TM | AD | RA | AD |
| 08:32 | 38 | E | DP | RA | AD |
| 08:33 | 39 | RA | DP | RA | AD |
| 08:34 | 40 | RA | DP | RA | AD |
| 08:35 | 41 | RA | RA | RA | AD |
| 08:36 | 42 | RA | RA | C | AD |
| 08:37 | 43 | RA | RA | C | TM |
| 08:38 | 44 | TM | TR | C | TM |
| 08:39 | 45 | TM | TR | TM | TM |
| 08:40 | 46 | AD | RA | RA | CU |
| 08:41 | 47 | AD | RA | RA | CU |
| 08:42 | 48 | AD | RA | CC | CU |
| 08:43 | 49 | AD | RA | CP | CU |
| 08:44 | 50 | CP | RA | CP | CC |
| 08:45 | 51 | CP | RA | CP | C |
| 08:46 | 52 | CP | RA | CP | C |
| 08:47 | 53 | CP | RA | CP | C |
| 08:48 | 54 | CP | RA | CP | TR |
| 08:49 | 55 | CP | RA | CP | TR |
| 08:50 | 56 | CP | RA | CU | RA |
| 08:51 | 57 | CU | TM | CU | RA |
| 08:52 | 58 | CU | TM | CU | RA |
| 08:53 | 59 | C | TM | CP | RA |
| 08:54 | 60 | C | TM | AD | RA |
| 08:55 | 61 | C | TM | AD | RA |
| 08:56 | 62 | TM | TM | AD | RA |

| Tiempo Productivo | |
|--------------------------|----|
| Colocación de planchas | CP |
| Colocación de alineadora | CA |
| Colocación de puntales | CU |
| Colocación de accesorios | CC |

| Trabajo Contributorio | |
|------------------------------|----|
| Retiro de accesorios en muro | RA |
| Aplicación de desmoldante | AD |
| Traslado de material | TM |
| Limpieza de encofrado | L |
| Retiro de planchas | RP |

| Trabajo no Contributorio | |
|--------------------------|----|
| Esperar | E |
| Descansar/ distracciones | D |
| Conversar | C |
| Dejan puesto de trabajo | DP |
| Trabajo reehecho | TR |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS
OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

| | | | | | |
|-------|-----|----|----|----|----|
| 08:57 | 63 | RA | TM | AD | TM |
| 08:58 | 64 | RA | CC | AD | TM |
| 08:59 | 65 | CC | CC | CA | TM |
| 09:00 | 66 | CP | CP | CA | RA |
| 09:01 | 67 | CP | CP | CA | RA |
| 09:02 | 68 | CP | CP | CA | RA |
| 09:03 | 69 | CP | CU | CA | RA |
| 09:04 | 70 | CP | CU | CA | RA |
| 09:05 | 71 | CA | TM | CA | RA |
| 09:06 | 72 | CA | TM | CA | RA |
| 09:07 | 73 | CA | RA | CU | RA |
| 09:08 | 74 | CA | RA | CU | CC |
| 09:09 | 75 | CU | E | CU | CC |
| 09:10 | 76 | CU | E | CP | CP |
| 09:11 | 77 | RA | E | CP | CP |
| 09:12 | 78 | RA | RP | CP | CP |
| 09:13 | 79 | TM | RP | E | CP |
| 09:14 | 80 | TM | RP | E | CP |
| 09:15 | 81 | TM | RP | RP | CC |
| 09:16 | 82 | TM | RP | RP | CC |
| 09:17 | 83 | TM | RP | RP | CC |
| 09:18 | 84 | TM | RP | TM | CC |
| 09:19 | 85 | TM | RP | TM | CC |
| 09:20 | 86 | TM | RP | TM | CC |
| 09:21 | 87 | TM | RP | TM | CP |
| 09:22 | 88 | TM | RP | RP | CP |
| 09:23 | 89 | CU | RP | RP | CP |
| 09:24 | 90 | CU | RP | L | CP |
| 09:25 | 91 | CC | RP | L | CP |
| 09:26 | 92 | CC | RP | CP | CP |
| 09:27 | 93 | CP | D | CP | CP |
| 09:28 | 94 | CP | TR | E | CP |
| 09:29 | 95 | CP | D | E | CU |
| 09:30 | 96 | CP | D | RP | CU |
| 09:31 | 97 | CP | CP | RP | CU |
| 09:32 | 98 | CP | CP | RP | TM |
| 09:33 | 99 | C | CP | E | TM |
| 09:34 | 100 | C | CP | AD | E |
| 09:35 | 101 | E | RA | AD | TM |
| 09:36 | 102 | DP | RA | D | TM |
| 09:37 | 103 | DP | RA | TR | E |
| 09:38 | 104 | TM | AD | TR | DP |
| 09:39 | 105 | TM | AD | RP | DP |
| 09:40 | 106 | TM | AD | RP | RP |
| 09:41 | 107 | TM | AD | RP | RP |
| 09:42 | 108 | E | AD | RP | RP |
| 09:43 | 109 | RP | CP | RP | RP |
| 09:44 | 110 | RP | CP | RA | RP |
| 09:45 | 111 | RP | CP | RA | RP |
| 09:46 | 112 | RP | RA | RA | RP |
| 09:47 | 113 | RP | RA | RA | DP |
| 09:48 | 114 | RP | RA | RA | DP |
| 09:49 | 115 | RP | RA | RA | RP |
| 09:50 | 116 | RP | TM | RA | RP |
| 09:51 | 117 | RP | TM | RA | RP |
| 09:52 | 118 | L | TM | CC | RP |
| 09:53 | 119 | L | TM | CC | RP |
| 09:54 | 120 | L | TM | CP | RP |
| 09:55 | 121 | L | RP | CP | TM |
| 09:56 | 122 | L | RP | CP | TM |
| 09:57 | 123 | CU | RP | CP | TM |
| 09:58 | 124 | CU | D | RP | TM |
| 09:59 | 125 | CP | D | RP | DP |
| 10:00 | 126 | CP | D | RP | DP |
| 10:01 | 127 | CP | D | RP | DP |
| 10:02 | 128 | CA | D | C | CP |
| 10:03 | 129 | CA | RP | C | CP |
| 10:04 | 130 | RP | RP | CP | CU |

ANEXO n. °17. Avance en la partida del concreto armado

| Día | m3 | m3 acumulado | HH totales | Rend (hh/m3) | % Aprendizaje | Ratio Tn/T1 | Ratio Tn/Tn/2 |
|-----|-------|--------------|------------|--------------|---------------|-------------|---------------|
| 1 | 39.22 | 39.22 | 40 | 1.02 | 13 | | |
| 2 | 40.00 | 79.22 | 40 | 1 | 14 | 0.98039216 | 0.980392157 |
| 3 | 33.33 | 112.55 | 32 | 0.96 | 15 | 0.94117647 | |
| 4 | 33.68 | 146.23 | 32 | 0.95 | 16 | 0.94117647 | 0.96 |
| 5 | 43.48 | 189.71 | 40 | 0.92 | 17 | 0.93137255 | |
| 6 | 39.56 | 229.27 | 36 | 0.91 | 18 | 0.89215686 | 0.947916667 |
| 7 | 42.11 | 271.38 | 40 | 0.95 | 19 | 0.93137255 | |
| 8 | 53.33 | 324.71 | 48 | 0.9 | 20 | 0.88235294 | 0.9375 |
| 9 | 46.51 | 371.22 | 40 | 0.86 | 21 | 0.84313725 | |
| 10 | 47.06 | 418.28 | 40 | 0.85 | 22 | 0.83333333 | 0.894736842 |
| 11 | 47.06 | 465.34 | 40 | 0.85 | 23 | 0.83333333 | |
| 12 | 47.62 | 512.96 | 40 | 0.84 | 24 | 0.82352941 | 0.923076923 |
| 13 | 47.62 | 560.58 | 40 | 0.84 | 25 | 0.82352941 | |
| 14 | 38.10 | 598.67 | 32 | 0.84 | 26 | 0.82352941 | 0.884210526 |
| 15 | 36.78 | 635.45 | 32 | 0.87 | 27 | 0.85294118 | |
| 16 | 47.06 | 682.51 | 40 | 0.85 | 28 | 0.83333333 | 0.944444444 |
| 17 | 48.19 | 730.71 | 40 | 0.83 | 29 | 0.81372549 | |
| 18 | 48.78 | 779.49 | 40 | 0.82 | 30 | 0.80392157 | 0.953488372 |


ANEXO n. °18. Avance en la partida del concreto armado

| ASENTADO DE LADRILLOS | | | | | | | |
|-----------------------|-------|--------------|------------|--------------|---------------|-------------|---------------|
| Día | m3 | m3 acumulado | HH totales | Rend (hh/m3) | % Aprendizaje | Ratio Tn/T1 | Ratio Tn/Tn/2 |
| 1 | 8.20 | 8.20 | 40 | 4.88 | 13 | | |
| 2 | 10.91 | 19.11 | 48 | 4.40 | 14 | 4.31372549 | 0.902 |
| 3 | 11.11 | 30.22 | 48 | 4.32 | 15 | 4.23529412 | |
| 4 | 11.16 | 41.38 | 48 | 4.30 | 16 | 4.23529412 | 0.981818182 |
| 5 | 11.16 | 52.55 | 48 | 4.30 | 17 | 4.21568627 | |
| 6 | 9.30 | 61.85 | 40 | 4.30 | 18 | 4.21568627 | 0.99537037 |
| 7 | 9.41 | 71.26 | 40 | 4.25 | 19 | 4.16666667 | |
| 8 | 9.52 | 80.78 | 40 | 4.20 | 20 | 4.11764706 | 0.972222222 |
| 9 | 9.52 | 90.31 | 40 | 4.20 | 21 | 4.11764706 | |
| 10 | 9.41 | 99.72 | 40 | 4.25 | 22 | 4.16666667 | 0.988372093 |
| 11 | 8.34 | 108.06 | 32 | 3.84 | 23 | 3.76169653 | |
| 12 | 9.57 | 117.63 | 40 | 4.18 | 24 | 4.09803922 | 0.972093023 |
| 13 | 9.64 | 127.27 | 40 | 4.15 | 25 | 4.06862745 | |
| 14 | 9.76 | 137.02 | 40 | 4.10 | 26 | 4.01960784 | 0.964705882 |
| 15 | 10.15 | 147.17 | 40 | 3.94 | 27 | 3.86361441 | |
| 16 | 10.15 | 157.32 | 40 | 3.94 | 28 | 3.86361441 | 0.938306357 |
| 17 | 10.50 | 167.82 | 40 | 3.81 | 29 | 3.73482726 | |
| 18 | 11.20 | 179.02 | 40 | 3.57 | 30 | 3.50140056 | 0.850340136 |

ANEXO n. °19. Tren de actividades

| DESCRIPCION ESTRUCTURAS | UND | METRADO | MAYO: 2DA QUINCENA | | | | | | | JUNIO: 1RA QUINCENA | | | | | | | JUNIO: 2DA QUINCENA | | | | | | | JULIO: 1RA QUINCENA | | | | | | | JULIO: 2DA QUINCENA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----------|--------------------|----|----|----|----|----|----|---------------------|----|----|----|----|----|----|---------------------|----|----|----|----|----|----|---------------------|----|----|----|----|----|----|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| | | | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 31 | |
| | | | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | | | | | | |
| LOSA ALIGERADA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ P/LOSA ALIGERADA | kg | 5,569.00 | A1 | A1 | B1 | B1 | B1 | C1 | C1 | C1 | D1 | D1 | D1 | A2 | A2 | A2 | B2 | B2 | B2 | C2 | C2 | D2 | D2 | D2 | A3 | A3 | A3 | B3 | B3 | B3 | C3 | C3 | C3 | D3 | D3 | D3 | A4 | A4 | A4 | B4 | B4 | B4 | C4 | C4 | C4 | D4 | D4 | D4 | | | | | | | | | | | |
| ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA | m2 | 1,922.91 | A1 | A1 | A1 | A1 | | | C1 | C1 | C1 | C1 | A2 | A2 | A2 | | | | C2 | C2 | C2 | C2 | | | | A3 | A3 | A3 | A3 | | | C3 | C3 | C3 | C3 | A4 | A4 | A4 | A4 | A4 | | | | C4 | C4 | C4 | C4 | | | A5 | A5 | A5 | A5 | | | C5 | C5 | C5 | C5 |
| SISTEMA VIGUETA BOVEDILLA | m2 | 2,014.00 | | | A1 | | B1 | | C1 | | D1 | | A2 | | | | B2 | | | C2 | | D2 | | A3 | | | B3 | | | C3 | | D3 | | | | A4 | | | B4 | | | C4 | | D4 | | | A5 | | | B5 | | | C5 | | D5 | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO VIBRADO DE 9x19x39 CM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONCRETO Premezclado en losa aligerada $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ TIPO MS H67 A4-6" | m3 | 79.05 | | | | A1 | A1 | B1 | B1 | C1 | C1 | D1 | D1 | A2 | A2 | | | B2 | B2 | C2 | C2 | D2 | D2 | A3 | A3 | A3 | B3 | B3 | C3 | C3 | D3 | D3 | A4 | A4 | | | B4 | B4 | C4 | C4 | D4 | D4 | A5 | A5 | | | B5 | B5 | | | | | | | | | | | |
| CONCRETO Premezclado en losa aligerada $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ TIPO MS H67 A6-8" | | | | | | | | | | A1 | | B1 | | C1 | | D1 | | | A2 | | | B2 | | C2 | | D2 | | A3 | | | B3 | | | C3 | | D3 | | | A4 | | | B4 | | | C4 | | D4 | | A5 | | | | | | | | | | |
| CONCRETO Premezclado en losa aligerada $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ TIPO MS H67 A8-10" | | | | | | | | | A1 | | B1 | | C1 | | D1 | | | A2 | | | B2 | | C2 | | D2 | | A3 | | | B3 | | | C3 | | D3 | | | A4 | | | B4 | | | C4 | | D4 | | A5 | | | | | | | | | | | |
| DESECOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS | | | | | | | | | | | | | | | | A1 | A1 | | | | | | | | | C1 | C1 | C1 | A2 | A2 | A2 | A2 | C2 | C2 | C2 | C2 | A3 | A3 | A3 | A3 | | | | | C3 | C3 | C3 | C3 | | | | | | | | | | | |
| LOSA MACIZA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ P/LOSA MACIZA | kg | 2,531.65 | | | A1 | A1 | B1 | B1 | C1 | C1 | D1 | D1 | A2 | A2 | B2 | B2 | C2 | C2 | D2 | D2 | A3 | A3 | B3 | B3 | C3 | C3 | D3 | D3 | A4 | A4 | B4 | B4 | C4 | C4 | D4 | D4 | A5 | A5 | B5 | B5 | C5 | C5 | D5 | D5 | A6 | A6 | B6 | B6 | C6 | C6 | D6 | D6 | A7 | A7 | B7 | B7 | C7 | C7 | D7 |
| ENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS | m2 | 179.64 | | | A1 | A1 | A1 | A1 | C1 | C1 | C1 | A2 | A2 | A2 | A2 | C2 | C2 | C2 | C2 | A3 | A3 | A3 | A3 | C3 | C3 | C3 | A4 | A4 | A4 | A4 | C4 | C4 | C4 | C4 | A5 | A5 | A5 | A5 | C5 | C5 | C5 | C5 | A6 | A6 | A6 | A6 | C6 | C6 | C6 | C6 | A7 | A7 | A7 | A7 | C7 | C7 | C7 | C7 | |
| CONCRETO Premezclado en losa maciza $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ TIPO MS H67 A8-10" | m3 | 3.80 | | | | A1 | | B1 | | C1 | | D1 | | A2 | | B2 | | C2 | | D2 | | A3 | | B3 | | C3 | | D3 | | A4 | | B4 | | C4 | | D4 | | A5 | | B5 | | C5 | | D5 | | A6 | | B6 | | C6 | | D6 | | A7 | | B7 | | | |
| CONCRETO Premezclado en losa maciza $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ TIPO MS H67 A4-6" | m3 | 17.85 | | | | A1 | | B1 | | C1 | | D1 | | A2 | | B2 | | C2 | | D2 | | A3 | | B3 | | C3 | | D3 | | A4 | | B4 | | C4 | | D4 | | A5 | | B5 | | C5 | | D5 | | A6 | | B6 | | C6 | | D6 | | A7 | | B7 | | | |
| CONCRETO Premezclado en losa maciza $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ TIPO MS H67 A6-8" | m3 | 16.00 | | | | A1 | | B1 | | C1 | | D1 | | A2 | | B2 | | C2 | | D2 | | A3 | | B3 | | C3 | | D3 | | A4 | | B4 | | C4 | | D4 | | A5 | | B5 | | C5 | | D5 | | A6 | | B6 | | C6 | | D6 | | A7 | | B7 | | | |
| DESECOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A1 | A1 | | | | | | C1 | C1 | C1 | A2 | A2 | A2 | A2 | C2 | C2 | C2 | C2 | A3 | A3 | A3 | A3 | | | | | C3 | C3 | C3 | C3 | | | | | |
| ESCALERAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ P/ESCALERAS | kg | 2,592.74 | | | | | | | | A1 | B1 | C1 | D1 | A2 | B2 | C2 | D2 | A3 | B3 | C3 | D3 | A4 | B4 | C4 | D4 | A5 | B5 | C5 | D5 | A6 | B6 | C6 | D6 | A7 | B7 | C7 | D7 | A8 | B8 | C8 | D8 | A9 | B9 | C9 | D9 | A10 | B10 | C10 | D10 | A11 | B11 | C11 | D11 | A12 | | | | | |
| ENCOFRADO Y DESECOFRADO NORMAL EN ESCALERAS | m2 | 216.62 | | | | | | | | A1 | A1 | B1 | B1 | C1 | C1 | D1 | D1 | A2 | A2 | B2 | B2 | C2 | C2 | D2 | D2 | A3 | A3 | B3 | B3 | C3 | C3 | D3 | D3 | A4 | A4 | B4 | B4 | C4 | C4 | D4 | D4 | A5 | A5 | B5 | B5 | C5 | C5 | D5 | D5 | A6 | A6 | B6 | B6 | C6 | C6 | D6 | D6 | | |
| CONCRETO Premezclado en escaleras $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ TIPO MS H67 A4-6" | m3 | 17.19 | | | | | | | | A1 | | B1 | | C1 | | D1 | | A2 | | B2 | | C2 | | D2 | | A3 | | B3 | | C3 | | D3 | | A4 | | B4 | | C4 | | D4 | | A5 | | B5 | | C5 | | D5 | | A6 | | B6 | | C6 | | D6 | | | |
| CONCRETO Premezclado en escaleras $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ TIPO MS H67 A6-8" | m3 | 14.69 | | | | | | | | A1 | | B1 | | C1 | | D1 | | A2 | | B2 | | C2 | | D2 | | A3 | | B3 | | C3 | | D3 | | A4 | | B4 | | C4 | | D4 | | A5 | | B5 | | C5 | | D5 | | A6 | | B6 | | C6 | | D6 | | | |
| CONCRETO Premezclado en escaleras $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ TIPO MS H67 A8-10" | m3 | 2.42 | | | | | | | | | | | A1 | | B1 | | C1 | | D1 | | A2 | | B2 | | C2 | | D2 | | A3 | | B3 | | C3 | | D3 | | A4 | | B4 | | C4 | | D4 | | A5 | | B5 | | C5 | | D5 | | A6 | | B6 | | C6 | | D6 |


NEXO n. °20. Lookahead

| | | | |
|---|--|------------|-------------------|
|  | LOOKAHEAD DE PRODUCCIÓN - MANTENIMIENTO PERIÓDICO | | GG-EO-EJE-FOR-004 |
| | | | Revisión 00 |
| | APROBADO POR: | FECHA: | Página |
| | GV | 15/05/2017 | 1 de 4 |


| | |
|-------------------|----------------|
| CÓDIGO DE _____ | SECTOR : _____ |
| RESIDENTE : _____ | FRENTE _____ |

| Item | Cuadrilla | Descripción Partida | Und. | Metrado Total | SEMANA 01 | | | | | | | SEMANA 02 | | | | | | | SEMANA 03 | | | | | | |
|-----------------|-----------|---|------|---------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | Lun | Mar | Mier | Juev | Vier | Sab | Dom | Lun | Mar | Mier | Juev | Vier | Sab | Dom | Lun | Mar | Mier | Juev | Vier | Sab | Dom |
| | | | | | 04-jun | 05-jun | 06-jun | 07-jun | 08-jun | 09-jun | 10-jun | 11-jun | 12-jun | 13-jun | 14-jun | 15-jun | 16-jun | 17-jun | 18-jun | 19-jun | 20-jun | 21-jun | 22-jun | 23-jun | 24-jun |
| SECTOR 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | TRAZO Y REPLANTEO | M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | EXCAVACION DE ZANJAS | M3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | HABILITACION Y COLOCACION DE FIERRO EN VIGAS DE | ML | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | HABILITACION Y COLOCACION DE FIERRO EN COLUMNETAS | M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | HABILITACION Y COLOCACION DE FIERRO EN MUROS | M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | INST. SANITARIAS | ML | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | INST. ELECTRICAS | ML | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ENCOFRADO DE PLATEA | M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | HABILITACION Y COLOCACION DE FIERRO EN PLATEA | M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO n. °21. Ficha de registro de proveedores.

| FICHA DE REGISTRO DE PROVEEDORES | | | | |
|---|--|---|--|--|
| FECHA DE SOLICITUD: | <input style="width: 80%;" type="text"/> |  | | |
| CÓDIGO PROVEEDOR: | <input style="width: 80%;" type="text"/> | | | |
| USUARIO SOLICITANTE: | <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | |
| ÁREA DEL USUARIO: | <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | |
| REFERENCIA DE LA SOLICITUD: | <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> CREACIÓN <input type="checkbox"/> ACTUALIZACIÓN DE DATOS <input type="checkbox"/> BLOQUEO <input type="checkbox"/> DESBLOQUEO | | | | |
| EN CASO DE SER UNA ACTUALIZACIÓN DE DATOS, BLOQUEO O DESBLOQUEO INDICAR EL MOTIVO: <hr/> | | | | |
| 1.- DATOS GENERALES | | | | |
| RAZÓN SOCIAL Ó APELLIDOS Y NOMBRE: <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | | |
| DIRECCIÓN: <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | | |
| CIUDAD: | <input style="width: 80%;" type="text"/> | DEPARTAMENTO: | <input style="width: 80%;" type="text"/> | PAÍS: <input style="width: 80%;" type="text"/> |
| TELÉFONO: | <input style="width: 80%;" type="text"/> | PAGINA WEB: | <input style="width: 95%;" type="text"/> | |
| PERSONA DE CONTACTO: | <input style="width: 95%;" type="text"/> | | CELULAR: | <input style="width: 80%;" type="text"/> |
| E - MAIL CONTACTO(*): | <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | |
| E - MAIL FACTURACIÓN(*): | <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | |
| √ SI ES UN PROVEEDOR EXTRANJERO COLOCAR EN EL CAMPO DE DIRECCIÓN LOS DATOS DE CIUDAD Y ESTADO AL QUE PERTENECE | | | | |
| 2.- INFORMACIÓN FISCAL | | | | |
| RUC (PROVEEDOR NACIONAL) <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | | |
| ID. FISCAL PROV. EXTRANJERO <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | | |
| TIPO DE CONTRIBUYENTE: <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | | |
| TIPO DE PROVEEDOR (RAMO): <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | | |
| EN CASO DE CONTAR CON UNA SUSPENSIÓN DE 4TA CATEGORÍA: | | | | |
| Nº DE OPERACIÓN | <input style="width: 80%;" type="text"/> | FECHA INICIO | <input style="width: 80%;" type="text"/> | FECHA FINAL |
| ¿CUENTA CON CONTRATO COMERCIAL? : <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO | | | | |
| 3.- DATOS BANCARIOS (SOLO INDICAR LA CUENTA BANCARIA EN LA MONEDA EN QUE SE FACTURA) | | | | |
| NOMBRE DEL BANCO NACIONAL | | PAÍS DEL BANCO | TIPO DE CUENTA | CTA BANCARIA |
| <input style="width: 95%;" type="text"/> | | <input style="width: 80%;" type="text"/> | <input style="width: 80%;" type="text"/> | <input style="width: 80%;" type="text"/> |
| NOMBRE DEL BANCO EXTRANJERO | | PAÍS DEL BANCO | TIPO DE CUENTA | CTA BANCARIA |
| <input style="width: 95%;" type="text"/> | | <input style="width: 80%;" type="text"/> | <input style="width: 80%;" type="text"/> | <input style="width: 80%;" type="text"/> |
| IDENTIFICACIÓN DEL BANCO | | | | |
| <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | | |
| GRUPO DE TESORERÍA: <input style="width: 95%;" type="text"/> P1 - Proveedor Mercaderías e insumo | | | | |
| 4.- DATOS DE PAGO | | | | |
| COND. DE PAGO: <input style="width: 80%;" type="text"/> | | | | |
| VIA DE PAGO: <input style="width: 80%;" type="text"/> | | | | |
| TIPO DE MONEDA: <input style="width: 80%;" type="text"/> | | | | |
| 5.- ACTIVIDAD ECONÓMICA | | | | |
| ACTIVIDAD COMERCIAL: <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | | |
| CODIGO DE TIPO DE SERVICIO: <input style="width: 95%;" type="text"/> | | | | |
| CTA DETRACCIÓN: <input style="width: 80%;" type="text"/> | | | | |
| CATEGORÍA COMERCIAL: <input style="width: 80%;" type="text"/> | | | | |
| (*) CAMPO OBLIGATORIO PARA AVISOS DE PAGOS | | | | |


ANEXO n. °22. Formato de programación semanal

| | | | | | |
|---|-------------------------|---------------|------------|--------|-------------------|
|  | PROGRAMA SEMANAL | | | | GG-EO-EJE-FOR-004 |
| | | | | | Revisión 00 |
| ELABORADO POR: | REVISADO POR: | APROBADO POR: | FECHA: | Página | |
| IEO | JOT | GV | 03/07/2017 | 2 de 4 | |

| | | |
|-------------------------|-----------|----------|
| NÚMERO DE PROYECTO : | CLIENTE : | SECTOR : |
| ING. SUP. / RESIDENTE : | FECHA : | FRENTE : |

| Item | Descripción Frente | Descripción de Partida | SEMANA 01 | | | | | | | META SEMANAL | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|---------------|-------------|--|--|--|--|--|
| | | | Lun | Mar | Mie | Jue | Vue | Sab | Dom | Avance Diario Promedio | Und | PROG. INICIAL | PROG. FINAL | | | | | |
| | | | 28-may | 29-may | 30-may | 31-may | 01-jun | 02-jun | 03-jun | | | | | | | | | |
| SECTOR 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ESTRUCTURAS | PLATEA | Metrado | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Descripción de la Actividad | Metrado | und | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | | | | | | | |
| | | Excavación para platea | | M3 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Colocacion de plastico | | M2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Habilitacion y colocacion de fierro | | KG | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Trazo y Replanteo | | M2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inst. Electricas | | GLB | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inst. Sanitarias | | GLB | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Encofrado | | M2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Vaciado de Concreto | | M3 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Desencofrado | | M2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ESTRUCTURAS | MUROS | Metrado | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Progresivas I/F | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Descripción de la Actividad | Metrado | und | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | | | | | | | |
| | | Trazo y Replanteo | | M2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Habilitacion y Colocacion de Fierro | | KG | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inst. Electricas | | GLB | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inst. Sanitarias | | GLB | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Encofrado | | M2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Vaciado de concreto | | M3 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Desencofrado | | M2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ESTRUCTURAS | LOSAS | Metrado | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Progresivas I/F | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Descripción de la Actividad | Metrado | und | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | Meta. Diaria | | | | | | | |
| | | Trazo y Replanteo | | M2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Habilitacion y Colocacion de Fierro | | KG | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inst. Electricas | | GLB | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inst. Sanitarias | | GLB | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Encofrado | | M2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Vaciado de concreto | | M3 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Desencofrado | | M2 | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO n. °23. Formato de Análisis de Porcentaje de Plan Cumplido


| | | | | | | |
|---|---|---------------|--|------------|--|-------------------|
|  | PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO - CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO | | | | | GG-EO-EJE-FOR-004 |
| | | | | | | Revisión 00 |
| ELABORADO: | REVISADO POR: | APROBADO POR: | | FECHA: | | Página |
| JEO | GO | GG | | 22/05/2018 | | 3 de 4 |

FECHA : _____ SEM DE MEDICIÓN: 1 SECTOR : _____ FRENTE : _____

| Item | Descripción Frente | Descripción de Partida | Und. | METRADO | | | | | | | TOTAL | | INDICADOR | PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO | | | | |
|-----------------|--------------------|------------------------|------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|------------|-----------|--|----|---------|----------------------|-------------------|
| | | | | Lun | Mar | Mie | Jue | Vue | Sab | Dom | EJECUTADO | PROGRAMADO | | SI | NO | TIPO CI | DESCRIPCIÓN DE LA CI | MEDIDA CORRECTIVA |
| | | | | 21-may | 22-may | 23-may | 24-may | 25-may | 26-may | 27-may | | | | | | | | |
| SECTOR 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ESTRUCTURAS | PLATEA | M2 | | | | | | | | | | X | | | | | |
| 2 | ESTRUCTURAS | MUROS | M3 | | | | | | | | | | X | | | | | |
| 3 | ESTRUCTURAS | LOSAS | M2 | | | | | | | | | | X | | | | | |
| SECTOR 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ESTRUCTURAS | PLATEA | M2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ESTRUCTURAS | MUROS | M3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ESTRUCTURAS | LOSAS | M2 | | | | | | | | | | | | | | | |

PROMEDIO

ANEXO n. °24. Catálogo de causas de incumplimiento

| | | | | | |
|---|---|---------------|---------------|------------|-------------------|
|  | CATALOGO DE CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO | | | | GG-EO-EJE-FOR-010 |
| | | | | | Revision 00 |
| | Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado Por: | Fecha: | Página |
| | IEO | JOT | GV | 22/05/2018 | 1 de 1 |

| CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO | | DESCRIPCION |
|--------------------------|-------------------------|---|
| PROG | PROGRAMACION | Todas las causas que implican: *Errores o cambios en la programación. *Inadecuada utilización de las Herramientas de Programación. *Mala asignación de recursos. |
| LOG | LOGISTICA | Todas las causas que implican: *Falta de equipos, herramientas o materiales en obra, que han sido requeridos oportunamente por Producción. |
| QA / QC | CONTROL DE CALIDAD | Todas las causas que implican: *La entrega oportuna de información a producción (procedimientos, pruebas, etc) *Liberación oportuna de los trabajos ejecutados |
| CLI | CLIENTE/ SUPERVISIÓN | Todas las causas que implican Responsabilidad del Cliente (Falta de información, cambio de prioridades, cambios o errores en la ingeniería, etc). |
| EJEC | ERRORES DE EJECUCIÓN | Se consideran las causas que corresponden a atrasos por retrabajos en el proceso constructivo de la actividad programada o de una precedente. |
| SC | SUBCONTRATAS | Relacionada a la falla en la entrega de algún recurso subcontratado o al atraso debido al no cumplimiento de alguna labor encargada a una subcontrata. |
| EQ | EQUIPOS | Implican averías o fallas en los equipos que no permitieron el cumplimiento de las actividades. Están incluidos los mantenimientos ejecutados no programados por equipos. |
| ADM | ADMINISTRATIVOS | Todas las causas que implican: *No llegada del personal especializado (incluido subcontratos). *Falta de permisos y licencias. *Falta de pago a Subcontratistas y proveedores. |
| EXT | EXTERNOS | Todas las causas que implican: *Retrasos por razones climáticas extraordinarias. *Eventos extraordinarios como marchas sindicales sin previo aviso, huelgas, emergencias viales, etc. |
| PCI / OS | PCI U OS | Implican la no ejecución de lo programado por priorizar actividades para levantar las observaciones realizada spor el Cliente las cuales fueron comunicadas oficialmente al proyecto. |

ANEXO n. °25. Plan Maestro (PMP)

COAM CONTRATISTAS SAC

Productos

| Código | Descripción | N° SKU |
|--------|----------------------------|--------|
| 101 | Estructura de Departamento | 2 |

Presentaciones o SKU

| SKU | Descripción | Und | Pzas/und |
|------|--|-----|----------|
| SKU1 | Flat derecho | m2 | 11 |
| SKU2 | Flat izquierdo | m2 | 11 |
| SKU3 | Área de circulación: escalera, vestíbulo y | m2 | 14 |

Programa de Producción

| SKU | Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------|---|-------|--------------|-------------|---------------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | | | 1era quincen | 2da quincen | 1era quincena | 2da quincen | 1era quincen | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincen | 2da quincen | 1era quincen | 2da quincen | 1era quincen | 2da quincen |
| SKU1 | Flat derecho | dpto. | | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| SKU2 | Flat izquierdo | dpto. | | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| SKU3 | Área de circulación: escalera, vestíbulo y estructura para ascensor | u | | | | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | |

ANEXO n. °26. Lista de Materiales (BOM)

| SKU 1 | SKU 1 : Flat derecho | Ctd Base: | Cantidad |
|--------|--|-----------|-----------|
| COMP1 | CONCRETO f'c=210 kg/cm2 | m3 | 1,425.95 |
| COMP2 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN PLACAS | m2 | 28,542.76 |
| COMP3 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/PLACAS | kg | 8,719.52 |
| COMP4 | CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A4-6" | m3 | 292.61 |
| COMP5 | CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A6-8" | m3 | 223.17 |
| COMP6 | CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A8-10" | m3 | 35.39 |
| COMP7 | SISTEMA VIGUETA BOVEDILLA | m2 | 16.64 |
| COMP8 | LADRILLO DE CONCRETO VIBRADO DE 9x19x39 CM | m2 | 20.42 |
| COMP9 | VESTIDURA DE DERRAMES MEZCLA C:A 1:5 | m | 280.50 |
| COMP10 | CONTRAPISO DE 40 mm ACABADO FROTACHADO | m2 | 500.55 |
| COMP11 | CONTRAPISO DE 50 mm ACABADO DE CEMENTO PULIDO | m2 | 263.14 |
| COMP12 | COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO | m2 | 149.19 |
| COMP13 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | m2 | 17,596.21 |
| COMP14 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS | m2 | 7,184.37 |
| COMP15 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS | m2 | 653.24 |
| COMP16 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/VIGAS | kg | 3,685.66 |
| COMP17 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA ALIGERADA | kg | 46.02 |
| COMP18 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA MACIZA | kg | 230.15 |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS
OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

| SKU 2 | SKU 2 : Flat izquierdo | Ctd Base: | Cantidad |
|--------|--|-----------|-----------|
| COMP1 | CONCRETO f'c=210 kg/cm2 | m3 | 1,425.95 |
| COMP2 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN PLACAS | m2 | 28,542.76 |
| COMP3 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/PLACAS | kg | 8,719.52 |
| COMP4 | CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A4-6" | m3 | 292.61 |
| COMP5 | CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A6-8" | m3 | 223.17 |
| COMP6 | CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A8-10" | m3 | 35.39 |
| COMP7 | SISTEMA VIGUETA BOVEDILLA | m2 | 16.64 |
| COMP8 | LADRILLO DE CONCRETO VIBRADO DE 9x19x39 CM | m2 | 20.42 |
| COMP9 | VESTIDURA DE DERRAMES MEZCLA C:A 1:5 | m | 280.50 |
| COMP10 | CONTRAPISO DE 40 mm ACABADO FROTACHADO | m2 | 500.55 |
| COMP11 | CONTRAPISO DE 50 mm ACABADO DE CEMENTO PULIDO | m2 | 263.14 |
| COMP12 | COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO | m2 | 149.19 |
| COMP13 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | m2 | 17,596.21 |
| COMP14 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS | m2 | 7,184.37 |
| COMP15 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS | m2 | 653.24 |
| COMP16 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/VIGAS | kg | 3,685.66 |
| COMP17 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA ALIGERADA | kg | 46.02 |
| COMP18 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA MACIZA | kg | 230.15 |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS
OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

| | | | |
|--------|--|------------|---------|
| COMP1 | CONCRETO f'c=210 kg/cm2 | 1 | m3 |
| INS1 | GRAVILLA 1/2" | m3 | 0.55 |
| INS2 | ARENA GRUESA | m3 | 0.55 |
| INS3 | CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | 7 |
| INS4 | ADITIVO PLASTIFICANTE | gal | 20.04 |
| COMP2 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN PLACAS | 1 | m2 |
| INS5 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | 0.3 |
| INS6 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | 0.15 |
| INS7 | TUBERIA PVC C-10 3/4" X 5 m | und | 0.05 |
| INS8 | DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V | gal | 0.007 |
| COMP3 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/PLACAS | 1 | kg |
| INS9 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | 5.13144 |
| INS10 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1/2" | und | 2122 |
| INS11 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1" | und | 390 |
| INS12 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/4" | und | 2206 |
| INS13 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | 4360 |
| INS14 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8" | und | 96 |
| COMP7 | SISTEMA VIGUETA BOVEDILLA | 1 u | |
| INS15 | VIGUETAS Y BOVEDILLAS | m2 | 1 |
| COMP8 | LADRILLO DE CONCRETO VIBRADO DE 9x19x39 CM | 1 | m2 |
| INS13 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | 0.2 |
| INS6 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | 0.1 |
| INS2 | ARENA GRUESA | m3 | 0.02 |
| INS3 | CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | 0.2 |
| INS16 | LADRILLO CONCRETO VIBRADO (9x19x39) | und | 12.5 |
| COMP9 | VESTIDURA DE DERRAMES MEZCLA C:A 1:5 | 1 | m2 |
| INS17 | ARENA FINA | m3 | 0.002 |
| INS3 | CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | 0.02 |
| COMP10 | CONTRAPISO DE 40 mm ACABADO FROTACHADO | 1 | m2 |
| INS2 | ARENA GRUESA | m3 | 0.04 |
| INS3 | CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | 0.4 |
| COMP11 | CONTRAPISO DE 50 mm ACABADO DE CEMENTO PULIDO | 1 | m2 |
| INS2 | ARENA GRUESA | m3 | 0.05 |
| INS3 | CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | 0.6 |
| COMP12 | COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO | 1 | m2 |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS
OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

| | | | |
|--------|---|------------|---------|
| INS2 | ARENA GRUESA | m3 | 0.02 |
| INS18 | TIERRA DE CHACRA | m3 | 0.07 |
| INS3 | CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | 0.02 |
| INS19 | LADRILLO PASTELERO DE 3X24X24 cm | und | 16 |
| COMP13 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | 1 | m2 |
| INS5 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | 0.3 |
| INS6 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | 0.15 |
| INS8 | DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V | gal | 0.007 |
| COMP14 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS | 1 | m2 |
| INS5 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | 0.1 |
| INS6 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | 0.05 |
| COMP15 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS | 1 | m2 |
| INS5 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | 0.3 |
| INS6 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | 0.15 |
| COMP16 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/VIGAS | 1 | kg |
| INS9 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | 2.16901 |
| INS10 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1/2" | und | 0.29 |
| INS12 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/4" | und | 0.376 |
| INS13 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | 2.942 |
| INS14 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8" | und | 1.232 |
| COMP17 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA ALIGERADA | 1 | kg |
| INS9 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | 0.29794 |
| INS10 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1/2" | und | 0.412 |
| INS13 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | 0.047 |
| | VARILLA DE ACERO CORRUGADO 6mm | und | 0.985 |
| COMP18 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA MACIZA | 1 | kg |
| INS9 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | 0.13544 |
| INS13 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | 0.52 |
| COMP19 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS | 1 | m2 |
| INS5 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | 0.3 |
| INS6 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | 0.15 |
| COMP20 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/ESCALERAS | 1 | kg |
| INS9 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | 0.13871 |
| INS10 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1/2" | und | 0.189 |
| INS13 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | 0.161 |

ANEXO n. °27. Inventario

MAESTRO DE MATERIALES

| Código | Descripción | Unidad | Tipo | Lead Time(sem) | Tamaño de lote |
|--------|--|--------|-------------|----------------|----------------|
| SKU1 | FLAT DERECHO | m2 | | | |
| SKU2 | FLAT IZQUIERDO | m2 | | | |
| SKU3 | ÁREA DE CIRCULACIÓN | m2 | | | |
| COMP1 | CONCRETO f'c=210 kg/cm2 | m3 | No critico | | |
| COMP2 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PLACAS | m2 | No critico | | |
| COMP3 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/PLACAS | kg | No critico | | |
| COMP4 | CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A4-6" | m3 | Critico | 7 | |
| COMP5 | CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A6-8" | m3 | Critico | 7 | |
| COMP6 | CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A8-10" | m3 | Critico | 7 | |
| COMP7 | SISTEMA VIGUETA BOVEDILLA | m2 | No critico | | |
| COMP8 | LADRILLO DE CONCRETO VIBRADO DE 9x19x39 CM | m2 | No critico | | 500 |
| COMP9 | VESTIDURA DE DERRAMES MEZCLA C:A 1:5 | m | No critico | | |
| COMP10 | CONTRAPISO DE 40 mm ACABADO FROTACHADO | m2 | No critico | | |
| COMP11 | CONTRAPISO DE 50 mm ACABADO DE CEMENTO PULIDO | m2 | No critico | | |
| COMP12 | COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO | m2 | No critico | | |
| COMP13 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | m2 | No critico | | |
| COMP14 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS | m2 | No critico | | |
| COMP15 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS | m2 | No critico | | |
| COMP16 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/VIGAS | kg | No critico | | |
| COMP17 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA ALIGERADA | kg | No critico | | |
| COMP18 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA MACIZA | kg | No critico | | |
| COMP19 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS | m2 | No critico | | |
| COMP20 | ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/ESCALERAS | kg | No critico | | |
| INS1 | GRAVILLA 1/2" | m3 | No critico | | |
| INS2 | ARENA GRUESA | m3 | Semicritico | | |
| INS3 | CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | Critico | 8 | 50 |
| INS4 | ADITIVO PLASTIFICANTE | gal | No critico | | |
| INS5 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | Semicritico | | |
| INS6 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | Semicritico | | |
| INS7 | TUBERIA PVC C-10 3/4" X 5 m | und | No critico | | |
| INS8 | DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V | gal | Semicritico | | |
| INS9 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | Semicritico | | |
| INS10 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1/2" | und | Critico | 4 | |
| INS11 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1" | und | No critico | 4 | |
| INS12 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/4" | und | Critico | 4 | |
| INS13 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | Critico | 4 | |
| INS14 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8" | und | Critico | 4 | |
| INS15 | VIGUETAS Y BOVEDILLAS | m2 | No critico | | |
| INS16 | LADRILLO CONCRETO VIBRADO (9x19x39) | und | No critico | | 500 |
| INS17 | ARENA FINA | m3 | No critico | | |
| INS18 | TIERRA DE CHACRA | m3 | No critico | | |
| INS19 | LADRILLO PASTELERO DE 3X24X24 cm | und | No critico | | 500 |

ANEXO n. °28. Plan de requerimientos de materiales (MRP)

SKU 101

FLAT DERECHO

| Stock | L.T. | T. L. |
|-------|------|-------|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | | |
|------------------------|---------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | Inicial | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Necesidades Netas | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Pedidos Planeados | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Lanzamiento de ordenes | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

SKU 102

FLAT IZQUIERDO

| Stock | L.T. | T. L. |
|-------|------|-------|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | | |
|------------------------|---------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | Inicial | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Necesidades Netas | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Pedidos Planeados | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Lanzamiento de ordenes | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

SKU 103

ÁREA DE CIRCULACIÓN

| Stock | L.T. | T. L. |
|-------|------|-------|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | nicial | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Necesidades Netas | | 0 | 0 | 0 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 |
| Pedidos Planeados | | 0 | 0 | 0 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 |
| Lanzamiento de ordenes | | 0 | 0 | 0 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 |

Comp 1: CONCRETO f'c=210 kg/cm2

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | 1,425.95 | - |
| TOTAL | | - | - | 2,851.91 | 2,851.91 | 2,851.91 | 2,851.91 | 2,851.91 | 2,851.91 | 2,851.91 | 2,851.91 | 2,851.91 | 2,851.91 | 2,851.91 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | Inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | 2,852.00 | - |

Comp 2: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PLACAS

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | 28,542.76 | - |
| TOTAL | | - | - | 57,085.53 | 57,085.53 | 57,085.53 | 57,085.53 | 57,085.53 | 57,085.53 | 57,085.53 | 57,085.53 | 57,085.53 | 57,085.53 | 57,085.53 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | 57,086 | - |

Comp 3: ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/PLACAS

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | 8,719.52 | - |
| TOTAL | | - | - | 17,439.05 | 17,439.05 | 17,439.05 | 17,439.05 | 17,439.05 | 17,439.05 | 17,439.05 | 17,439.05 | 17,439.05 | 17,439.05 | 17,439.05 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | 17,440 | - |

Comp 4: CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A4-6"

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|---------------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | 292.61 | - |
| ÁREA DE CIRCULACIÓN | 1 | - | - | - | 31.61 | 31.61 | 31.61 | 31.61 | 31.61 | 31.61 | 31.61 | 31.61 | 31.61 | 31.61 | 31.61 |
| TOTAL | | - | - | 585.22 | 616.83 | 616.83 | 616.83 | 616.83 | 616.83 | 616.83 | 616.83 | 616.83 | 616.83 | 616.83 | 31.61 |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 7 |

| Período | nacia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 586 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 32 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 586 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 32 |
| Pedidos Planeados | | - | - | 586 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 32 |
| Lanzamiento de ordenes | | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 617 | 32 | - | - | - | - | - | - | - |

Comp 5: CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A6-8"

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|---------------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | 223.17 | - |
| ÁREA DE CIRCULACIÓN | 1 | - | - | - | 26.98 | 26.98 | 26.98 | 26.98 | 26.98 | 26.98 | 26.98 | 26.98 | 26.98 | 26.98 | 26.98 |
| TOTAL | | - | - | 446.35 | 473.33 | 473.33 | 473.33 | 473.33 | 473.33 | 473.33 | 473.33 | 473.33 | 473.33 | 473.33 | 26.98 |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 7 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 447 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 27 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 447 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 27 |
| Pedidos Planeados | | - | - | 447 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 27 |
| Lanzamiento de ordenes | | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 27 | - | - | - | - | - | - | - |

Comp 6: CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO MS H67 A8-10"

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|---------------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | 35.39 | - |
| ÁREA DE CIRCULACIÓN | 1 | - | - | - | 45.05 | 45.05 | 45.05 | 45.05 | 45.05 | 45.05 | 45.05 | 45.05 | 45.05 | 45.05 | 45.05 |
| TOTAL | | - | - | 70.79 | 115.83 | 115.83 | 115.83 | 115.83 | 115.83 | 115.83 | 115.83 | 115.83 | 115.83 | 115.83 | 45.05 |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 7 |

| Período | nicial | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 71 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 46 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 71 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 46 |
| Pedidos Planeados | | - | - | 71 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 46 |
| Lanzamiento de ordenes | | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 46 | - | - | - | - | - | - | - |

Comp 7: SISTEMA VIGUETA BOVEDILLA

| Descripción | BAT | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | 16.64 | - |
| TOTAL | | - | - | 33.29 | 33.29 | 33.29 | 33.29 | 33.29 | 33.29 | 33.29 | 33.29 | 33.29 | 33.29 | 33.29 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | - |

Comp 8: LADRILLO DE CONCRETO VIBRADO DE 9x19x39 CM

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | 20.42 | - |
| TOTAL | | - | - | 40.84 | 40.84 | 40.84 | 40.84 | 40.84 | 40.84 | 40.84 | 40.84 | 40.84 | 40.84 | 40.84 | - |

| Stock | S.S | Lt | T. LOTE |
|-------|-----|----|---------|
| 0 | 0 | 0 | 500 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | 459 | 418 | 377 | 336 | 295 | 254 | 213 | 172 | 131 | 90 | 49 | 49 |
| Necesidades Netas | | - | - | 41 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 500 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 500 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Comp 9: VESTIDURA DE DERRAMES MEZCLA C:A 1:5

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | 280.50 | - |
| TOTAL | | - | - | 560.99 | 560.99 | 560.99 | 560.99 | 560.99 | 560.99 | 560.99 | 560.99 | 560.99 | 560.99 | 560.99 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | nicio | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | - |

Comp 10: CONTRAPISO DE 40 mm ACABADO FROTACHADO

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | 500.55 | - |
| TOTAL | | - | - | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | 1,002 | - |

Comp 11: CONTRAPISO DE 50 mm ACABADO DE CEMENTO PULIDO

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | 263.14 | - |
| TOTAL | | - | - | 526.28 | 526.28 | 526.28 | 526.28 | 526.28 | 526.28 | 526.28 | 526.28 | 526.28 | 526.28 | 526.28 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | 527 | - |

Comp 12: COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | 149.19 | - |
| TOTAL | | - | - | 149 | 149 | 149 | 149 | 149 | 149 | 149 | 149 | 149 | 149 | 149 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | - |

Comp 13: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | 17,596.21 | - |
| TOTAL | | - | - | 17,596 | 17,596 | 17,596 | 17,596 | 17,596 | 17,596 | 17,596 | 17,596 | 17,596 | 17,596 | 17,596 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | 17,597 | - |

Comp 14: ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | 7,184.37 | - |
| TOTAL | | - | - | 14,368.74 | 14,368.74 | 14,368.74 | 14,368.74 | 14,368.74 | 14,368.74 | 14,368.74 | 14,368.74 | 14,368.74 | 14,368.74 | 14,368.74 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | 14,369 | - |

Comp 15: ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | 653.24 | - |
| TOTAL | | - | - | 1,306.47 | 1,306.47 | 1,306.47 | 1,306.47 | 1,306.47 | 1,306.47 | 1,306.47 | 1,306.47 | 1,306.47 | 1,306.47 | 1,306.47 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | nacia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | 1,307 | - |

Comp 16: ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/IGAS

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | 3,685.66 | - |
| TOTAL | | - | - | 7,371.31 | 7,371.31 | 7,371.31 | 7,371.31 | 7,371.31 | 7,371.31 | 7,371.31 | 7,371.31 | 7,371.31 | 7,371.31 | 7,371.31 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | 7,372 | - |

Comp 17: ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA ALIGERADA

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | 46.02 | - |
| TOTAL | | - | - | 92.05 | 92.05 | 92.05 | 92.05 | 92.05 | 92.05 | 92.05 | 92.05 | 92.05 | 92.05 | 92.05 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | nacia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | - |

Comp 18: ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA MACIZA

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| FLAT DERECHO | 1 | - | - | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | - |
| FLAT IZQUIERDO | 1 | - | - | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | 230.15 | - |
| TOTAL | | - | - | 460.30 | 460.30 | 460.30 | 460.30 | 460.30 | 460.30 | 460.30 | 460.30 | 460.30 | 460.30 | 460.30 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | Inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | 461 | - |

Comp 19: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|---------------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| ÁREA DE CIRCULACIÓN | 1 | - | - | - | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 |
| TOTAL | | - | - | - | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 | 1,528.23 |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | nicio | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | - | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | - | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 |
| Pedidos Planeados | | - | - | - | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | - | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 | 1,529 |

Comp 20: ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/ESCALERAS

| Descripción | und | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|---------------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| ÁREA DE CIRCULACIÓN | 1 | - | - | - | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 |
| TOTAL | | - | - | - | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 | 235.70 |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | - | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | - | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 |
| Pedidos Planeados | | - | - | - | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | - | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 |

INS2: ARENA GRUESA

| Descripción | m3 | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|---------------------------------|------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| CONCRETO f'c=210 kg/cm2 | 0.55 | - | - | 1,568.60 | 1,568.60 | 1,568.60 | 1,568.60 | 1,568.60 | 1,568.60 | 1,568.60 | 1,568.60 | 1,568.60 | 1,568.60 | 1,568.60 | - |
| LADRILLO DE CONCRETO VIBRADO DE | 0.02 | - | - | 10.0000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| CONTRAPISO DE 40 mm ACABADO FRQ | 0.04 | - | - | 21.08 | 21.08 | 21.08 | 21.08 | 21.08 | 21.08 | 21.08 | 21.08 | 21.08 | 21.08 | 21.08 | - |
| CONTRAPISO DE 50 mm ACABADO DE | 0.05 | - | - | 26.35 | 26.35 | 26.35 | 26.35 | 26.35 | 26.35 | 26.35 | 26.35 | 26.35 | 26.35 | 26.35 | - |
| COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO | 0.02 | - | - | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | - |
| TOTAL | | - | - | 1,629.03 | 1,619.03 | 1,619.03 | 1,619.03 | 1,619.03 | 1,619.03 | 1,619.03 | 1,619.03 | 1,619.03 | 1,619.03 | 1,619.03 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | Inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 1,630 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 1,630 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 1,630 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 1,630 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | - |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

INS3: CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg)

| Descripción | bol | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|---------------------------------------|------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| CONCRETO f'c=210 kg/cm2 | 7 | - | - | 19,964.00 | 19,964.00 | 19,964.00 | 19,964.00 | 19,964.00 | 19,964.00 | 19,964.00 | 19,964.00 | 19,964.00 | 19,964.00 | 19,964.00 | - |
| LADRILLO DE CONCRETO VIBRADO DE 9x19x | 0.2 | - | - | 100.0000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| VESTIDURA DE DERRAMES MEZCLA C:A 1:5 | 0.02 | - | - | 11.22 | 11.22 | 11.22 | 11.22 | 11.22 | 11.22 | 11.22 | 11.22 | 11.22 | 11.22 | 11.22 | - |
| CONTRAPISO DE 40 mm ACABADO FROTACH | 0.4 | - | - | 400.80 | 400.80 | 400.80 | 400.80 | 400.80 | 400.80 | 400.80 | 400.80 | 400.80 | 400.80 | 400.80 | - |
| CONTRAPISO DE 50 mm ACABADO DE CEME | 0.6 | - | - | 316.20 | 316.20 | 316.20 | 316.20 | 316.20 | 316.20 | 316.20 | 316.20 | 316.20 | 316.20 | 316.20 | - |
| COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO | 0.02 | - | - | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | - |
| TOTAL | | - | - | 20,795.22 | 20,695.22 | 20,695.22 | 20,695.22 | 20,695.22 | 20,695.22 | 20,695.22 | 20,695.22 | 20,695.22 | 20,695.22 | 20,695.22 | - |

| Stock | S.S | Lt | T. LOTE |
|-------|-----|----|---------|
| 0 | 0 | 8 | 50 |

| Período | Inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 20,796 | 20,696 | 20,696 | 20,696 | 20,696 | 20,696 | 20,696 | 20,696 | 20,696 | 20,696 | 20,696 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 44 |
| Necesidades Netas | | - | - | 20,796 | 20,692 | 20,688 | 20,684 | 20,680 | 20,676 | 20,672 | 20,668 | 20,664 | 20,660 | 20,656 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 20,800 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | 20,700 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

INS5: ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8

| Descripción | kg | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|---|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PLACAS | 0.3 | - | - | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | - |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | 0.3 | - | - | 5,279.1000 | 5,279.1000 | 5,279.1000 | 5,279.1000 | 5,279.1000 | 5,279.1000 | 5,279.1000 | 5,279.1000 | 5,279.1000 | 5,279.1000 | 5,279.1000 | - |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS | 0.1 | - | - | 9.30 | 9.30 | 9.30 | 9.30 | 9.30 | 9.30 | 9.30 | 9.30 | 9.30 | 9.30 | 9.30 | - |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS | 0.3 | - | - | 392.10 | 392.10 | 392.10 | 392.10 | 392.10 | 392.10 | 392.10 | 392.10 | 392.10 | 392.10 | 392.10 | - |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS | 0.3 | - | - | - | 458.70 | 458.70 | 458.70 | 458.70 | 458.70 | 458.70 | 458.70 | 458.70 | 458.70 | 458.70 | 458.70 |
| TOTAL | | - | - | 10,912.50 | 11,371.20 | 11,371.20 | 11,371.20 | 11,371.20 | 11,371.20 | 11,371.20 | 11,371.20 | 11,371.20 | 11,371.20 | 11,371.20 | 458.70 |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | nacia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 10,913 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 459 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 10,913 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 459 |
| Pedidos Planeados | | - | - | 10,913 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 459 |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 10,913 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 459 |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

INS6: CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA

| Descripción | m3 | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|---|------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PLACAS | 0.15 | - | - | 8,562.90 | 8,562.90 | 8,562.90 | 8,562.90 | 8,562.90 | 8,562.90 | 8,562.90 | 8,562.90 | 8,562.90 | 8,562.90 | 8,562.90 | - |
| LADRILLO DE CONCRETO VIBRADO DE 9x19x | 0.1 | - | - | 50.0000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | 0.15 | - | - | 2.98 | 2.98 | 2.98 | 2.98 | 2.98 | 2.98 | 2.98 | 2.98 | 2.98 | 2.98 | 2.98 | - |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS | 0.05 | - | - | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | - |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS | 0.15 | - | - | 69.15 | 69.15 | 69.15 | 69.15 | 69.15 | 69.15 | 69.15 | 69.15 | 69.15 | 69.15 | 69.15 | - |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS | 0.15 | - | - | - | 229.35 | 229.35 | 229.35 | 229.35 | 229.35 | 229.35 | 229.35 | 229.35 | 229.35 | 229.35 | 229.35 |
| TOTAL | | - | - | 8,689.68 | 8,869.03 | 8,869.03 | 8,869.03 | 8,869.03 | 8,869.03 | 8,869.03 | 8,869.03 | 8,869.03 | 8,869.03 | 8,869.03 | 229.35 |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | n.º | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 8,690 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 230 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 8,690 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 230 |
| Pedidos Planeados | | - | - | 8,690 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 230 |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 8,690 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 230 |

INS8: DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V

| Descripción | gal | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|--|------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN PLACAS | 0.01 | - | - | 399.60 | 399.60 | 399.60 | 399.60 | 399.60 | 399.60 | 399.60 | 399.60 | 399.60 | 399.60 | 399.60 | - |
| ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | 0.01 | - | - | 123.18 | 123.18 | 123.18 | 123.18 | 123.18 | 123.18 | 123.18 | 123.18 | 123.18 | 123.18 | 123.18 | - |
| TOTAL | | - | - | 522.78 | 522.78 | 522.78 | 522.78 | 522.78 | 522.78 | 522.78 | 522.78 | 522.78 | 522.78 | 522.78 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | - |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

INS9: ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16

| Descripción | kg | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|--|------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/PLACAS | 0.3 | - | - | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | 5,232.00 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/VIGAS | 0.02 | - | - | 118.03 | 118.03 | 118.03 | 118.03 | 118.03 | 118.03 | 118.03 | 118.03 | 118.03 | 118.03 | 118.03 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA ALIGERADA | 0.3 | - | - | 27.71 | 27.71 | 27.71 | 27.71 | 27.71 | 27.71 | 27.71 | 27.71 | 27.71 | 27.71 | 27.71 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA MACIZA | 0.14 | - | - | 177.02 | 177.02 | 177.02 | 177.02 | 177.02 | 177.02 | 177.02 | 177.02 | 177.02 | 177.02 | 177.02 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/ESCALERAS | 0.14 | - | - | - | 32.74 | 32.74 | 32.74 | 32.74 | 32.74 | 32.74 | 32.74 | 32.74 | 32.74 | 32.74 | 32.74 |
| TOTAL | | - | - | 5,554.75 | 5,587.49 | 5,587.49 | 5,587.49 | 5,587.49 | 5,587.49 | 5,587.49 | 5,587.49 | 5,587.49 | 5,587.49 | 5,587.49 | 32.74 |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 0 |

| Período | nacia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 5,555 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 33 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 5,555 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 33 |
| Pedidos Planeados | | - | - | 5,555 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 33 |
| Lanzamiento de ordenes | | - | - | 5,555 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 33 |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

INS10: VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1/2"

| Descripción | kg | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|--|------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/PLACAS | 0.12 | - | - | 2,127.68 | 2,127.68 | 2,127.68 | 2,127.68 | 2,127.68 | 2,127.68 | 2,127.68 | 2,127.68 | 2,127.68 | 2,127.68 | 2,127.68 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/VIGAS | 0.03 | - | - | 213.79 | 213.79 | 213.79 | 213.79 | 213.79 | 213.79 | 213.79 | 213.79 | 213.79 | 213.79 | 213.79 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA ALIGERADA | 0.04 | - | - | 3.91 | 3.91 | 3.91 | 3.91 | 3.91 | 3.91 | 3.91 | 3.91 | 3.91 | 3.91 | 3.91 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/ESCALERAS | 0.19 | - | - | - | 44.60 | 44.60 | 44.60 | 44.60 | 44.60 | 44.60 | 44.60 | 44.60 | 44.60 | 44.60 | 44.60 |
| TOTAL | | - | - | 2,345.37 | 2,389.98 | 2,389.98 | 2,389.98 | 2,389.98 | 2,389.98 | 2,389.98 | 2,389.98 | 2,389.98 | 2,389.98 | 2,389.98 | 44.60 |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 4 |

| Período | nicio | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 2,346 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 45 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 2,346 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 45 |
| Pedidos Planeados | | - | - | 2,346 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 45 |
| Lanzamiento de ordenes | | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 45 | - | - | - | - |

INS12: VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/4"

| Descripción | kg | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|--|------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/PLACAS | 0.03 | - | - | 453.44 | 453.44 | 453.44 | 453.44 | 453.44 | 453.44 | 453.44 | 453.44 | 453.44 | 453.44 | 453.44 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/VIGAS | 0.04 | - | - | 265.39 | 265.39 | 265.39 | 265.39 | 265.39 | 265.39 | 265.39 | 265.39 | 265.39 | 265.39 | 265.39 | - |
| TOTAL | | - | - | 718.83 | 718.83 | 718.83 | 718.83 | 718.83 | 718.83 | 718.83 | 718.83 | 718.83 | 718.83 | 718.83 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 4 |

| Período | nicial | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | - | - | - | - | - |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

INS13: VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8"

| Descripción | kg | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|--|------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/PLACAS | 0.04 | - | - | 627.84 | 627.84 | 627.84 | 627.84 | 627.84 | 627.84 | 627.84 | 627.84 | 627.84 | 627.84 | 627.84 | - |
| LADRILLO DE CONCRETO VIBRADO DE 9x19x | 0.2 | - | - | 100.00 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/VIGAS | 0.04 | - | - | 309.62 | 309.62 | 309.62 | 309.62 | 309.62 | 309.62 | 309.62 | 309.62 | 309.62 | 309.62 | 309.62 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA ALIGERADA | 0.01 | - | - | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/LOSA MACIZA | 0.05 | - | - | 23.97 | 23.97 | 23.97 | 23.97 | 23.97 | 23.97 | 23.97 | 23.97 | 23.97 | 23.97 | 23.97 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/ESCALERAS | 0.16 | - | - | - | 38.00 | 38.00 | 38.00 | 38.00 | 38.00 | 38.00 | 38.00 | 38.00 | 38.00 | 38.00 | 38.00 |
| TOTAL | | - | - | 1,062.09 | 1,000.08 | 1,000.08 | 1,000.08 | 1,000.08 | 1,000.08 | 1,000.08 | 1,000.08 | 1,000.08 | 1,000.08 | 1,000.08 | 38.00 |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 4 |

| Período | n | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|---|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 1,063 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 38 |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 1,063 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 38 |
| Pedidos Planeados | | - | - | 1,063 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 38 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 38 | - | - | - | - |

INS14: VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8"

| Descripción | kg | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|--|------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/PLACAS | 0.1 | - | - | 1,674.24 | 1,674.24 | 1,674.24 | 1,674.24 | 1,674.24 | 1,674.24 | 1,674.24 | 1,674.24 | 1,674.24 | 1,674.24 | 1,674.24 | - |
| ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2 P/VIGAS | 0.13 | - | - | 973.10 | 973.10 | 973.10 | 973.10 | 973.10 | 973.10 | 973.10 | 973.10 | 973.10 | 973.10 | 973.10 | - |
| TOTAL | | - | - | 2,647.34 | 2,647.34 | 2,647.34 | 2,647.34 | 2,647.34 | 2,647.34 | 2,647.34 | 2,647.34 | 2,647.34 | 2,647.34 | 2,647.34 | - |

| Stock | S.S | Lt |
|-------|-----|----|
| 0 | 0 | 4 |

| Período | Inicia | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|------------------------|--------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| Necesidades Brutas | | - | - | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | - |
| Entradas Previstas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | - | - | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | - |
| Pedidos Planeados | | - | - | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | - |
| Lanzamiento de ordenes | | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | - | - | - | - | - |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y
LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

RESUMEN

| MATERIALES | | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | |
|---------------------------------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena | 1era quincena | 2da quincena |
| ARENA GRUESA | m3 | - | - | 1,630 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | 1,620 | - |
| CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | 20,700 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | 20,700 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | - | - | 10,913 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 11,372 | 459 |
| CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | - | - | 8,690 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 8,870 | 230 |
| DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V | gal | - | - | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | 523 | - |
| ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | - | - | 5,555 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 5,588 | 33 |
| VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1/2" | und | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 2,390 | 45 | - | - | - | - |
| VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/4" | und | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | 719 | - | - | - | - | - |
| VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 38 | - | - | - | - |
| VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8" | und | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | 2,648 | - | - | - | - | - |

ANEXO n.º 29. Análisis del sistema ABC por costo

| ANÁLISIS POR COSTO | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------------|--------|----------|------------------------------|-------------|----------------|------------------|-----------|-----|--|
| ITEM | PRODUCTO | UNIDAD | T ESPERA | CONSUMO | PRECIO UNIT | PRECIO TOTAL | % | % | ABC | |
| | | | días | Estructuras y Albañilería | \$ | TOTAL \$ | | ACUMULADO | | |
| INS14 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8" | und | 6 | 23,832 | S/. 25.94 | S/. 618,202.08 | 34.5% | 34.5% | A | |
| INS10 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1/2" | und | 6 | 21,555 | S/. 16.79 | S/. 361,908.45 | 20.2% | 54.7% | A | |
| INS12 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/4" | und | 6 | 6,471 | S/. 38.17 | S/. 246,998.07 | 13.8% | 68.5% | A | |
| INS9 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | 2 | 59,566 | S/. 2.88 | S/. 171,550.08 | 9.6% | 78.0% | A | |
| INS5 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | 2 | 58,234 | S/. 2.88 | S/. 167,713.92 | 9.4% | 87.4% | B | |
| INS3 | CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | 10 | 7,000 | S/. 16.10 | S/. 112,700.00 | 6.3% | 93.7% | C | |
| INS13 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | 6 | 9,047 | S/. 9.36 | S/. 84,679.92 | 4.7% | 98.4% | C | |
| INS2 | ARENA GRUESA | m3 | 2 | 1,143 | S/. 18.64 | S/. 21,305.52 | 1.2% | 99.6% | C | |
| INS6 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | 2 | 2,173 | S/. 2.88 | S/. 6,258.24 | 0.3% | 99.9% | C | |
| INS8 | DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V | gal | 2 | 77 | S/. 17.30 | S/. 1,332.10 | 0.1% | 100.0% | C | |
| | | | | | | | S/. 1,792,648.38 | 100.0% | | |

ANEXO n.º 30. Análisis del sistema ABC por rotación

| ANÁLISIS POR ROTACION | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|----------|---------------------------|-------------|------------------|--------|-----------|-----|
| ITEM | PRODUCTO | UNIDAD | T ESPERA | CONSUMO | PRECIO UNIT | PRECIO TOTAL | % | % | ABC |
| | | | días | Estructuras y Albañilería | \$ | TOTAL \$ | | ACUMULADO | |
| INS9 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | 2 | 59,566 | S/. 2.88 | S/. 171,550.08 | 31.5% | 31.5% | A |
| INS5 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | 2 | 58,234 | S/. 2.88 | S/. 167,713.92 | 30.8% | 62.3% | A |
| INS14 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8" | und | 6 | 23,832 | S/. 25.94 | S/. 618,202.08 | 12.6% | 74.9% | A |
| INS10 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1/2" | und | 6 | 21,555 | S/. 16.79 | S/. 361,908.45 | 11.4% | 86.3% | B |
| INS13 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | 6 | 9,047 | S/. 9.36 | S/. 84,679.92 | 4.8% | 91.1% | C |
| INS3 | CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | 10 | 7,000 | S/. 16.10 | S/. 112,700.00 | 3.7% | 94.8% | C |
| INS12 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/4" | und | 6 | 6,471 | S/. 38.17 | S/. 246,998.07 | 3.4% | 98.2% | C |
| INS6 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | 2 | 2,173 | S/. 2.88 | S/. 6,258.24 | 1.1% | 99.4% | C |
| INS2 | ARENA GRUESA | m3 | 2 | 1,143 | S/. 18.64 | S/. 21,305.52 | 0.6% | 100.0% | C |
| INS8 | DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V | gal | 2 | 77 | S/. 17.30 | S/. 1,332.10 | 0.0% | 100.0% | C |
| | | | | 189,098 | | S/. 1,792,648.38 | 100.0% | | |

ANEXO n.º 31. Análisis del sistema ABC por tiempo de espera

| ÁNÁLISIS POR TIEMPO DE ESPERA | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|--------|----------|---------------------------|-------------|----------------|--------|-----------|-----|
| ITEM | PRODUCTO | UNIDAD | T ESPERA | CONSUMO | PRECIO UNIT | PRECIO TOTAL | % | % | ABC |
| | | | días | Estructuras y Albañilería | \$ | TOTAL \$ | | ACUMULADO | |
| INS3 | CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | 10 | 7,000 | S/. 16.10 | S/. 112,700.00 | 22.7% | 22.7% | A |
| INS14 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8" | und | 6 | 23,832 | S/. 25.94 | S/. 618,202.08 | 13.6% | 36.4% | A |
| INS10 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1/2" | und | 6 | 21,555 | S/. 16.79 | S/. 361,908.45 | 13.6% | 50.0% | A |
| INS13 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | 6 | 9,047 | S/. 9.36 | S/. 84,679.92 | 13.6% | 63.6% | A |
| INS12 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/4" | und | 6 | 6,471 | S/. 38.17 | S/. 246,998.07 | 13.6% | 77.3% | A |
| INS9 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | 2 | 59,566 | S/. 2.88 | S/. 171,550.08 | 4.5% | 81.8% | B |
| INS5 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | 2 | 58,234 | S/. 2.88 | S/. 167,713.92 | 4.5% | 86.4% | B |
| INS6 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | 2 | 2,173 | S/. 2.88 | S/. 6,258.24 | 4.5% | 90.9% | C |
| INS2 | ARENA GRUESA | m3 | 2 | 1,143 | S/. 18.64 | S/. 21,305.52 | 4.5% | 95.5% | C |
| INS8 | DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V | gal | 2 | 77 | S/. 17.30 | S/. 1,332.10 | 4.5% | 100.0% | C |
| | | | 44 | 3,393 | | S/. 28,895.86 | 100.0% | | |

ANEXO n.º 32. Sistema ABC

| ITEM | PRODUCTO | UNIDAD | COSTO | ROTACIÓN | T. ESPERA | CONCLUSION |
|-------|---------------------------------------|--------|-------|----------|-----------|------------|
| INS3 | CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICo (42.5 kg) | bol | A | A | A | A |
| INS14 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8" | und | A | A | A | A |
| INS10 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 1/2" | und | A | A | A | A |
| INS13 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/8" | und | A | B | A | A |
| INS12 | VARILLA DE ACERO CORRUGADO Ø 3/4" | und | B | C | A | B |
| INS9 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | C | C | B | C |
| INS5 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | C | C | B | C |
| INS6 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA | kg | C | C | C | C |
| INS2 | ARENA GRUESA | m3 | C | C | C | C |
| INS8 | DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V | gal | C | C | C | C |

ANEXO n.º 33. Checklist de auditoría 5S a la obra Rafaela III

5 S Checklist - Evaluación del lugar de trabajo

Se elabora este checklist con el propósito de concientizar y mantener la metodología de las 5s en el entorno de trabajo en todas las obras de construcción civil de la empresa. Se recomienda aplicar este formato de verificación con periodicidad semanal.

Leyenda

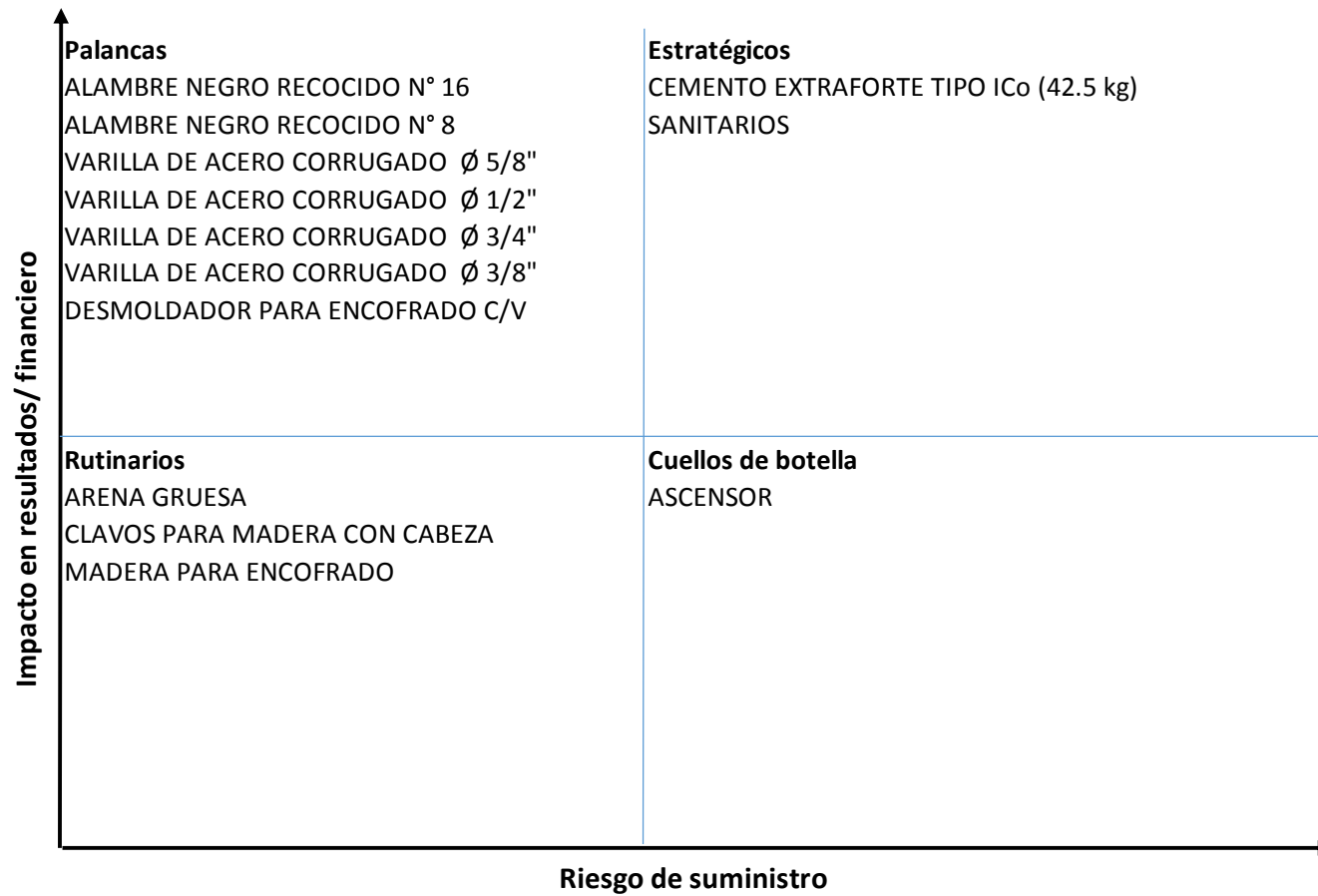
Área de trabajo: Área en la que el trabajador desempeña su trabajo dentro de la edificación en proceso.
Área por construir o construida sobre el terreno dispuesto para la edificación de Rafaela III

Fecha 27-Oct-17
Residente Arq. Diego Valdivieso

| | % Cumplimiento |
|-------------|----------------|
| Seiri | 24.44% |
| Seiton | 40.00% |
| Seiso | 31.11% |
| Seiketsu | 2.22% |
| Shitsuke | 11.11% |
| Del sistema | 21.78% |

| Categoría | Item | Puntaje | | | Total | |
|--------------|---|---|------------------------|------------------------|-------|---------------|
| | | Índice de procedimientos y controles de trabajo | Índice de capacitación | Frecuencia del aspecto | | |
| Seiri | Clasificar lo innecesario de lo necesario en el área de trabajo | 33.33% | 20.00% | 20.00% | 34 | 24.44% |
| | Equipos, herramientas, mobiliarios, etc innecesarios están presentes en el lugar de trabajo | 2 | 3 | 3 | 8 | |
| | Elementos innecesarios en los muros del lugar de trabajo | 3 | 3 | 2 | 8 | |
| | Elementos presentes en los pasillos, escaleras, esquinas, etc. | 2 | 2 | 2 | 6 | |
| | Inventario, suministros o materiales innecesarios están presentes en el lugar de trabajo | 2 | 2 | 3 | 7 | |
| | Existencia de riesgos para la seguridad: máquinas, aceites, químicos, etc. | 1 | 2 | 2 | 5 | |
| Seiton | Orden: Un lugar para todo y todo en su lugar | 53.33% | 40.00% | 26.67% | 27 | 40.00% |
| | Almacenamiento general: Ningún elemento cuenta con un lugar adecuado y visible | 2 | 2 | 3 | 7 | |
| | Pasillos y accesos presentan obstrucciones | 1 | 2 | 2 | 5 | |
| | Nula señalización para los equipos, los pasillos y las estaciones de trabajo | 1 | 2 | 2 | 5 | |
| | Accesos y equipos de emergencias localizados inadecuadamente | 1 | 1 | 2 | 4 | |
| | Carencia de limpieza y organización para los equipos y máquinas | 2 | 2 | 2 | 6 | |
| Seiso | Limpieza y búsqueda de formas para mantener el lugar de trabajo | 40.00% | 33.33% | 20.00% | 31 | 31.11% |
| | Pisos, paredes, escaleras o superficies no están libres de suciedad, aceites o grasas | 2 | 2 | 2 | 6 | |
| | Los equipos y herramientas no se mantienen limpios y libres de suciedad, aceites o grasas. | 2 | 2 | 3 | 7 | |
| | Los materiales de limpieza son inaccesibles | 2 | 2 | 2 | 6 | |
| | Líneas, etiquetas, señalización, etc no están limpios e intactos | 1 | 2 | 2 | 5 | |
| | Existe cualquier otro tipo de problemas de limpieza | 2 | 2 | 3 | 7 | |
| Seiketsu | Mantener y monitorear las primeras 3 categorías | 6.67% | 0.00% | 0.00% | 44 | 2.22% |
| | No hay información necesaria disponible sobre la metodología y su seguimiento | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | Los estándares no son conocidos ni están visibles | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | No existen formatos de auditoría para trabajos de limpieza y mantenimiento | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | No existen planes de acción actualizados para aplicación de las 5s | 2 | 3 | 3 | 8 | |
| | No se mantienen las 3 primeras S | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| Shitsuke | Atenerse a las reglas | 6.67% | 13.33% | 13.33% | 40 | 11.11% |
| | Los trabajadores no han tenido entrenamiento sobre las 5s | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | Las metodologías basadas en las 5s no son realizadas semanalmente | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | Las pertenencias de los trabajadores no han sido guardadas adecuadamente | 2 | 2 | 2 | 6 | |
| | Información de trabajo sobre las 5s no ha estado disponible o actualizada | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | Los elementos de trabajo no han sido almacenados correctamente | 3 | 2 | 2 | 7 | |
| Total | | 54 | 59 | 63 | 176 | 21.78% |

ANEXO n.º 34. Matriz de Kraljic



ANEXO n.º 35. Revisión al proveedor

| Gestión de las relaciones con los proveedores | | | | | | | | | |
|---|--|---|------|---------------|-----------------------|-------------|--------------|--|--------------------|
| Sección I | | Información del interesado | | | | | | | |
| 1.1 | Nombre: | 0 | | | | | | | |
| 1.2 | Número de contacto | 0 | | | | | | | |
| 1.3 | Correo electrónico | 0 | | | | | | | |
| 1.4 | Fecha de evaluación | | | | | | | | |
| 1.5 | Número de revisión | | | | | | | | |
| Sección II | | Actualización del perfil del proveedor | | | | | | | |
| 2.1 | Nombre completo de la organización | 0 | | | | | | | |
| 2.2 | Dirección física | | | | | | | | |
| 2.3 | Dirección postal | | | | | | | | |
| 2.4 | Gerente de cuentas | | | | | | | | |
| 2.5 | Detalles de contacto | | | | | | | | |
| 2.5.1 | Teléfono | | | | | | | | |
| 2.5.2 | E-mail | | | | | | | | |
| 2.6 | Estabilidad financiera | | | | | | | | |
| 2.6.1 | Facturación de la empresa en los 2 últimos años | | | | | | | | |
| 2.6.2 | % de ingresos generados por cuenta corriente | | | | | | | | |
| 2.8 | Personal | | | | | | | | |
| 2.8.1 | Personal permanente | | | | | | | | |
| 2.8.2 | Personal temporal | | | | | | | | |
| Sección III - V | | Evaluación del proveedor | | | | | | | |
| <p>Por favor complete la sección III y IV insertando un valor entre 0 y 5</p> <table style="width: 100%; border: 1px solid black; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">0</td> <td style="width: 60%; border: none;">←————— Average —————→</td> <td style="width: 20%;">5</td> </tr> <tr> <td>Non existing</td> <td></td> <td>Best in the Market</td> </tr> </table> <p>Haga click en la figura de arriba para una mejor definición del puntaje del sistema.</p> | | | | 0 | ←————— Average —————→ | 5 | Non existing | | Best in the Market |
| 0 | ←————— Average —————→ | 5 | | | | | | | |
| Non existing | | Best in the Market | | | | | | | |
| Section III | | Evaluación General del Negocio | | Actual | Requerido | Meta | | | |
| 3.1 | Iniciativa | | #N/A | | | | | | |
| 3.2 | Mejoras | | #N/A | | | | | | |
| 3.3 | Adherencia o similitud a la Política de Compras | | #N/A | | | | | | |
| 3.4 | Entregas de acuerdo a los lead time solicitados | | #N/A | | | | | | |
| 3.5 | Bienes son entregados como orden o solicitud de compra | | #N/A | | | | | | |
| 3.6 | Envío de partes de repuestos o fuera de stock | | #N/A | | | | | | |
| 3.7 | Provisión de reportes actualizados, precisos y puntuales | | #N/A | | | | | | |
| 3.8 | Satisfacción general con el proveedor | | #N/A | | | | | | |
| 3.9 | Visitas regulares al proveedor | | #N/A | | | | | | |
| 3.10 | Entendimiento de los requerimientos de la organización | | #N/A | | | | | | |
| 3.11 | Atención personalizada | | #N/A | | | | | | |
| 3.12 | Respuesta a consultas | | #N/A | | | | | | |
| 3.13 | Administración de la comunicación | | #N/A | | | | | | |
| 3.14 | Intercambio de iniciativas de ahorro | | #N/A | | | | | | |
| 3.15 | Aumento de costos razonables y explicados | | #N/A | | | | | | |
| Section IV | | Evaluación de la competencia financiera | | Actual | Requerido | Meta | | | |
| 4.1 | Exactitud de facturas contra entrega | | #N/A | | | | | | |
| 4.2 | Factura recibida correctamente | | #N/A | | | | | | |
| 4.3 | Factura emitida en los plazos establecidos | | #N/A | | | | | | |
| 4.4 | Cambios en la factura cuando sean necesarios | | #N/A | | | | | | |
| 4.5 | Descuentos | | #N/A | | | | | | |
| 4.6 | Precios fijos | | #N/A | | | | | | |
| 4.7 | Condiciones de pago dentro de 30 días | | #N/A | | | | | | |
| Section V | | Nivel del servicio/ Especificaciones del proveedor | | Actual | Requerido | Meta | | | |
| 5.1 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.2 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.3 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.4 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.5 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.6 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.7 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.8 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.9 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.10 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.11 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.12 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.13 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.14 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.15 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.16 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.17 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.18 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.19 | | | #N/A | | | | | | |
| 5.20 | | | #N/A | | | | | | |
| Haga click aquí para generar Reporte de Gestión de Relaciones con el Proveedor | | | | | | | | | |

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA COAM CONTRATISTAS S.A.C.

ANEXO n.º 36. Inversión

| Causa Raíz | Denominación | Materiales para implementación | | Cu | Costo | Vida Útil (AÑOS) | Depreciación (S/.) | Costo de la propuesta | Costo | |
|-------------------------|---|---|--|------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---|---------------------|
| CR 4 y CR1 | Retraso en la llegada de materiales | 105 | Impresiones de códigos de materiales e insumos | S/. 0.20 | S/ 21.00 | | | Propuesta de Proyecto DMAIC | S/ 4,500.00 | |
| | | | Acondicionamiento de Almacén de obra | | S/ 800.00 | 1 | S/. 66.67 | MRP | S/ 20,000.00 | |
| | | 30 | Trapo industrial color x5 kg | S/. 26.90 | S/ 807.00 | 1 | S/. 67.25 | Sistema ABC | S/ 150.00 | |
| | | 10 | Hude Escoba de pvc | S/. 13.90 | S/ 139.00 | 1 | S/. 11.58 | Matriz de Kraljic | S/ 180.00 | |
| | | 5 | Escoba baja policia | S/. 29.90 | S/ 149.50 | 1 | S/. 12.46 | Sistema de Gestión de Relaciones de Proveedores | S/ 230.00 | |
| | Incorrecto cumplimiento de funciones del personal logístico | 5 | Recogedor metal | S/. 19.90 | S/ 99.50 | 1 | S/. 8.29 | Elaboración Formato Kardex | S/ 100.00 | |
| | | 8 | Papelero metalizado 5L | S/. 24.90 | S/ 199.20 | 2 | S/. 8.30 | 5s | S/ 450.00 | |
| | | 5 | Tacho de plástico 140L Rey | S/. 69.90 | S/ 349.50 | 2 | S/. 14.56 | Codificación de materiales | S/ 500.00 | |
| | | 1000 | Paquete De 10 Bolsas Negras De 140 Litros | S/. 8.00 | S/ 8,000.00 | 1 | S/. 666.67 | Capacitación de trabajadores | S/ 1,200.00 | |
| | | 50 | Carteles de codificación y rotulado | S/. 5.50 | S/ 275.00 | 3 | S/. 7.64 | Costo de consultoría | S/ 3,500.00 | |
| | | 10000 | Impresiones de formato kárdex | S/. 0.20 | S/ 2,000.00 | | | Costo del software | S/ 6,000.00 | |
| | | 100 | Impresión y archivo de formatos de control | S/. 0.20 | S/ 20.00 | | | | | |
| | | 150 | Impresiones en órdenes de aprovisionamiento | S/. 0.20 | S/ 30.00 | | | | | |
| | Total Materiales | | | | | S/ 12,889.70 | Total depreciación mensual | S/. 863.42 | Total costo de la propuesta | S/ 36,810.00 |
| | | | | | | | Total depreciación anual | S/. 10,361.02 | COSTO TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN | S/ 49,699.70 |
| | CR5 | Incorrecta ejecución del proceso constructivo | 1 | Escritorio | S/. 450.00 | S/ 450.00 | 3 | S/. 12.50 | Propuesta de Proyecto DMAIC | S/ 4,500.00 |
| | | | 1 | Pizarra | S/. 250.00 | S/ 450.00 | 4 | S/. 9.38 | Lean construction | S/ 10,000.00 |
| 1 | | | Impresora Epson - Multifuncional Wi-Fi Direct EcoTank L575 | S/. 999.00 | S/ 999.00 | 4 | S/. 20.81 | Costo de consultoría | S/ 1,200.00 | |
| 97 | | | Impresiones de Sectorizacion | S/. 0.20 | S/ 19.40 | | | Costo del software | S/ 5,000.00 | |
| 110 | | | Cartulina Bristol A-4 Blanca Plus (Pack x 10) | S/. 1.40 | S/ 154.00 | | | Capacitación de trabajadores | S/ 780.00 | |
| 97 | | | Impresiones de Tren de trabajo | S/. 0.20 | S/ 19.40 | | | Sectorización | S/ 1,100.00 | |
| 100 | | | Impresiones y archivo de formato lookahead | S/. 0.20 | S/ 20.00 | | | Tren de trabajo | S/ 680.00 | |
| 200 | | | Impresión de formatos de control | S/. 0.20 | S/ 40.00 | | | Formato de Lookahead de Producción | S/ 200.00 | |
| 1 | | | Cronómetro digital de mano | S/. 25.00 | S/ 25.00 | 3 | S/. 0.69 | Formatos de control | S/ 300.00 | |
| 100 | | | Impresión formatos y checklists 5s | S/. 0.20 | S/ 20.00 | | | Curva de aprendizaje | S/ 500.00 | |
| 1000 | | | Impresión de formatos de PPC | S/. 0.20 | S/ 200.00 | | | Implementación y capacitación de las 5s | S/ 450.00 | |
| 10 | | | Mobiliario (estantes móviles para almacenamiento) | S/. 150.00 | S/ 1,500.00 | 2 | S/. 62.50 | PPC: Porcentaje de Plan Cumplido | S/ 790.00 | |
| 100 | | | Impresión de formatos para reuniones semanales | S/. 0.20 | S/ 20.00 | | | Reuniones semanales | S/ 690.00 | |
| Total Materiales | | | | | S/ 3,916.80 | Total depreciación mensual | S/. 105.88 | Total costo de la propuesta | S/ 26,190.00 | |
| | | | | | | Total depreciación anual | S/. 1,270.58 | COSTO TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN | S/ 30,106.80 | |

ANEXO n.º 37. Evaluación Financiera

| | | |
|---------------------------------------|--------|--|
| CAMP | | |
| Beta desapalancado | 1.12 | Fuente: Damoran. http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html |
| D/E (relación deuda sobre patrimonio) | 0.67 | |
| Impuesto a la renta | 0.3 | |
| Beta apalancado | 1.643 | |
| Rf | 2.94% | Rendimiento libre de riesgo, de un Bono del tesoro de EEUU. Fuente: https://www.datosmacro.com/bono/usa |
| Rm | 11.26% | Riesgo del Mercado. Fuente: INEI |
| Rpaís | 1.39% | Riesgo País. Fuente: https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-peru-sube-tres-puntos-basicos-cierra-1-39-puntos-porcentuales-250208 |

| | | |
|-------------------|---------------|-----------|
| COK (Ri) = | 18.00% | (anual) |
| COK (Ri) = | 1.39% | (mensual) |

| | |
|-------------------------|---------------|
| Inversión total | S/. 79,806.50 |
| (Costo oportunidad) COK | 18% |
| TEM | 1.39% |

| ESTADO DE RESULTADOS | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| AÑO | 2018 | | | | | | | | | | | | | |
| | MESES | may-18 | jun-18 | jul-18 | ago-18 | sep-18 | oct-18 | nov-18 | dic-18 | ene-19 | feb-19 | mar-19 | abr-19 | may-19 |
| Beneficios por la propuesta | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 | S/. 46,150.19 |
| Costos operativos | S/. 35,082.34 | S/. 35,261.74 | S/. 35,461.77 | S/. 35,990.65 | S/. 34,729.06 | S/. 35,292.01 | S/. 35,283.63 | S/. 38,615.24 | S/. 38,785.19 | S/. 38,777.55 | S/. 42,162.08 | S/. 42,186.48 | S/. 45,625.25 | |
| UTILIDAD BRUTA | S/. 11,067.85 | S/. 10,888.45 | S/. 10,688.42 | S/. 10,159.54 | S/. 11,421.13 | S/. 10,858.18 | S/. 10,866.56 | S/. 7,534.95 | S/. 7,365.00 | S/. 7,372.65 | S/. 3,988.11 | S/. 3,963.71 | S/. 524.94 | |
| Gastos | | | | | | | | | | | | | | |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO | S/. 11,067.85 | S/. 10,888.45 | S/. 10,688.42 | S/. 10,159.54 | S/. 11,421.13 | S/. 10,858.18 | S/. 10,866.56 | S/. 7,534.95 | S/. 7,365.00 | S/. 7,372.65 | S/. 3,988.11 | S/. 3,963.71 | S/. 524.94 | |
| Impuesto a la renta (4 %) | S/. 442.7 | S/. 435.5 | S/. 427.5 | S/. 406.4 | S/. 456.8 | S/. 434.3 | S/. 434.7 | S/. 301.4 | S/. 294.6 | S/. 294.9 | S/. 159.5 | S/. 158.5 | S/. 21.0 | |
| UTILIDAD NETA DEL PROYECTO | S/. 10,625.14 | S/. 10,452.91 | S/. 10,260.88 | S/. 9,753.16 | S/. 10,964.28 | S/. 10,423.85 | S/. 10,431.90 | S/. 7,233.55 | S/. 7,070.40 | S/. 7,077.74 | S/. 3,828.58 | S/. 3,805.16 | S/. 503.94 | |

| FLUJO DE CAJA | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| AÑO | MESES | 2018 | | | | | | | | | | | | |
| | | may-18 | jun-18 | jul-18 | ago-18 | sep-18 | oct-18 | nov-18 | dic-18 | ene-19 | feb-19 | mar-19 | abr-19 | may-19 |
| | UTILIDAD NETA DEL PROYECTO | S/. 10,625.14 | S/. 10,452.91 | S/. 10,260.88 | S/. 9,753.16 | S/. 10,964.28 | S/. 10,423.85 | S/. 10,431.90 | S/. 7,233.55 | S/. 7,070.40 | S/. 7,077.74 | S/. 3,828.58 | S/. 3,805.16 | S/. 503.94 |
| | Depreciación | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 | S/. 11,631.60 |
| | FLUJO NETO OPERACIONAL | S/. 22,256.74 | S/. 22,084.51 | S/. 21,892.48 | S/. 21,384.76 | S/. 22,595.88 | S/. 22,055.45 | S/. 22,063.50 | S/. 18,865.15 | S/. 18,702.00 | S/. 18,709.34 | S/. 15,460.18 | S/. 15,436.76 | S/. 12,135.54 |
| | Inversión inicial | S/. 79,806.50 | | | | | | | | | | | | |
| | FLUJO NETO DE INVERSION | S/. -79,806.50 | S/. 22,256.74 | S/. 22,084.51 | S/. 21,892.48 | S/. 21,384.76 | S/. 22,595.88 | S/. 22,055.45 | S/. 22,063.50 | S/. 18,865.15 | S/. 18,702.00 | S/. 18,709.34 | S/. 15,460.18 | S/. 15,436.76 |
| | Prestamo | S/. 31,922.60 | | | | | | | | | | | | |
| | Amortizaciones | S/. 3,786.34 | S/. 3,822.26 | S/. 3,858.53 | S/. 3,895.15 | S/. 3,932.11 | S/. 3,969.42 | S/. 4,007.08 | S/. 4,045.10 | S/. 4,083.49 | S/. 4,122.24 | S/. 4,161.35 | S/. 4,200.84 | S/. |
| | FLUJO NETO DE CAJA | S/. -47,883.90 | S/. 18,470.40 | S/. 18,262.25 | S/. 18,033.95 | S/. 17,489.61 | S/. 18,663.78 | S/. 18,086.03 | S/. 18,056.42 | S/. 14,820.04 | S/. 14,618.51 | S/. 14,587.10 | S/. 11,298.83 | S/. 11,235.93 |

| | |
|-----------|----------------|
| VAN | S/. 140,684.40 |
| TIR | 36.48% |
| B/C | 2.47 |
| PR (mes) | 4 |
| COK (mes) | 1.39% |

| Flujo Acumulado: | Año 2018 | | | | | | | | Año 2019 | | | | |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | mayo | junio | julio | agosto | septiembre | octubre | noviembre | diciembre | enero | febrero | marzo | abril | mayo |
| | S/. 18,470.4 | S/. 36,732.6 | S/. 54,766.6 | S/. 72,256.2 | S/. 90,920.0 | S/. 109,006.0 | S/. 127,062.4 | S/. 141,882.5 | S/. 156,501.0 | S/. 171,088.1 | S/. 182,386.9 | S/. 193,622.9 | S/. 205,758.4 |

| | |
|-------------------|---------------|
| INVERSIÓN (Año 0) | S/. 79,806.50 |
| ÚLTIMO FLUJO | S/. 12,135.5 |
| POR RECUPERAR | S/. 67,670.96 |
| Recuperación | 0.936541776 |
| PR (meses) | 4 |

ANEXO n.º 38. Análisis de desperdicios en las actividades en el área de Logística

| Actividad | | Requerimiento | | | |
|-----------|---|---------------------|---|---|------------------------|
| Nº | Tareas | Tipo de desperdicio | Descripción del desperdicio | Causa de Desperdicio | Propuesta de mejora |
| 1 | Elaboración de plan de requerimiento | Defecto del proceso | El requerimiento de materiales es semanal con una semana de anticipación a la necesidad en el proyecto. | Los requerimientos se elaboran sin un planeamiento previo. El tiempo de anticipación con el que se realizan los requerimientos no son suficientes para elaborar la solicitudes. | MRP |
| 2 | Envío de solicitud de requerimiento semanal por el residente a través de Petra al área de Proyectos | Tiempo de espera | Espera de información del plan de requerimiento(tarea anterior) | Los requerimientos son elaborados en fecha muy cercanas a la solicitud de requerimiento. Defectos en la tarea anterior generan retraso. | MRP, Matriz de Kraljic |
| 3 | Requerimiento revisado y aprobado por el área de Proyectos | | | | |
| 4 | Requerimiento aprobado por el área de Presupuestos | | | | |
| 5 | Recepción de requerimiento por el área Logística | | | | |

| Actividad | | Compras/ Aprovechamiento | | | |
|-----------|---|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Nº | Tareas | Tipo de desperdicio | Descripción del desperdicio | Causa de Desperdicio | Propuesta de mejora |
| 1 | Selección de proveedores | Defecto del proceso | Deficiente selección de proveedores | | Sistemas de Gestion de Relaciones de |
| 2 | Análisis de cotizaciones de proveedores | | | | |
| 3 | Cotización aprobada | | | | |
| 4 | Emisión de Orden de Compra | | | | |

| Actividad | | Recepción en almacén interno de obra | | | |
|-----------|---|--------------------------------------|--|--|---|
| Nº | Tareas | Tipo de desperdicio | Descripción del desperdicio | Causa de Desperdicio | Propuesta de mejora |
| 1 | Recepción de materiales a obra | Tiempo de espera | Retraso constante en el despacho de materiales a obra. | Ineficiencias del personal logístico, áreas de logística y proyectos no relacionan información, incumplimiento de proveedores, órdenes de urgencia, no planeamiento. | MRP, Logística JIT con Proveedores, Matriz de Kraljic |
| 2 | Verificación de materiales recibidos | | | | |
| 3 | Recepción de guías de remisión y facturas | Defecto del proceso | No hay Kardexs en los almacenes internos | Incorrecto control, ineficiencias del personal logístico de obra(almacenero) | Implementación de Kardex |
| 4 | Almacenamiento de materiales | Inventario y almacenamiento | Los almacenes internos de cada obra tienen exceso de ciertos materiales. | Requerimientos en exceso | MRP, Logística JIT con Proveedores |
| | | Defecto del proceso | No hay orden en los almacenes internos | | |

| Tipo de desperdicio | Nº actividades |
|-----------------------------|----------------|
| Producción en exceso | 0 |
| Tiempo de espera | 2 |
| Transporte | 0 |
| Sobreprocesos | 0 |
| Inventario y almacenamiento | 1 |
| Traslados innecesarios | 0 |
| Defecto del proceso | 4 |

| Desperdicios lean | Nº | Porcentaje |
|-----------------------|----|------------|
| Actividades esbeltas | 6 | 46.15% |
| Actividades con mudas | 7 | 53.85% |
| Total de actividades | 13 | 100.00% |

ANEXO n.º 39. Análisis de desperdicios en las actividades en el área de Proyectos

| Actividad | | Planificación | | | |
|-----------|--------------------------------|---------------------|---|--|--|
| Nº | Tareas | Tipo de desperdicio | Descripción del desperdicio | Causa de Desperdicio | Propuesta de mejora |
| 1 | Definir el proyecto | | | | |
| 2 | Diseño y elaboración de planos | | | | |
| 3 | Elaboración del presupuesto | | | | |
| 4 | Elaboración del cronograma | Defecto del proceso | El cronograma general de la obra es el único planeamiento que se realiza. No se toma en cuenta la variabilidad del sistema. | No existen procedimientos para planeación a mediano o corto plazo | Lookahead, Planificación semanal |
| 5 | Abastecimiento | Tiempo de espera | Retraso constante en el despacho de materiales a obra. | Fallas en la programación por nula gestión de información con las áreas de soporte generan retrasos en el abastecimiento de materiales | Lookahead, Planificación semanal y MRP |

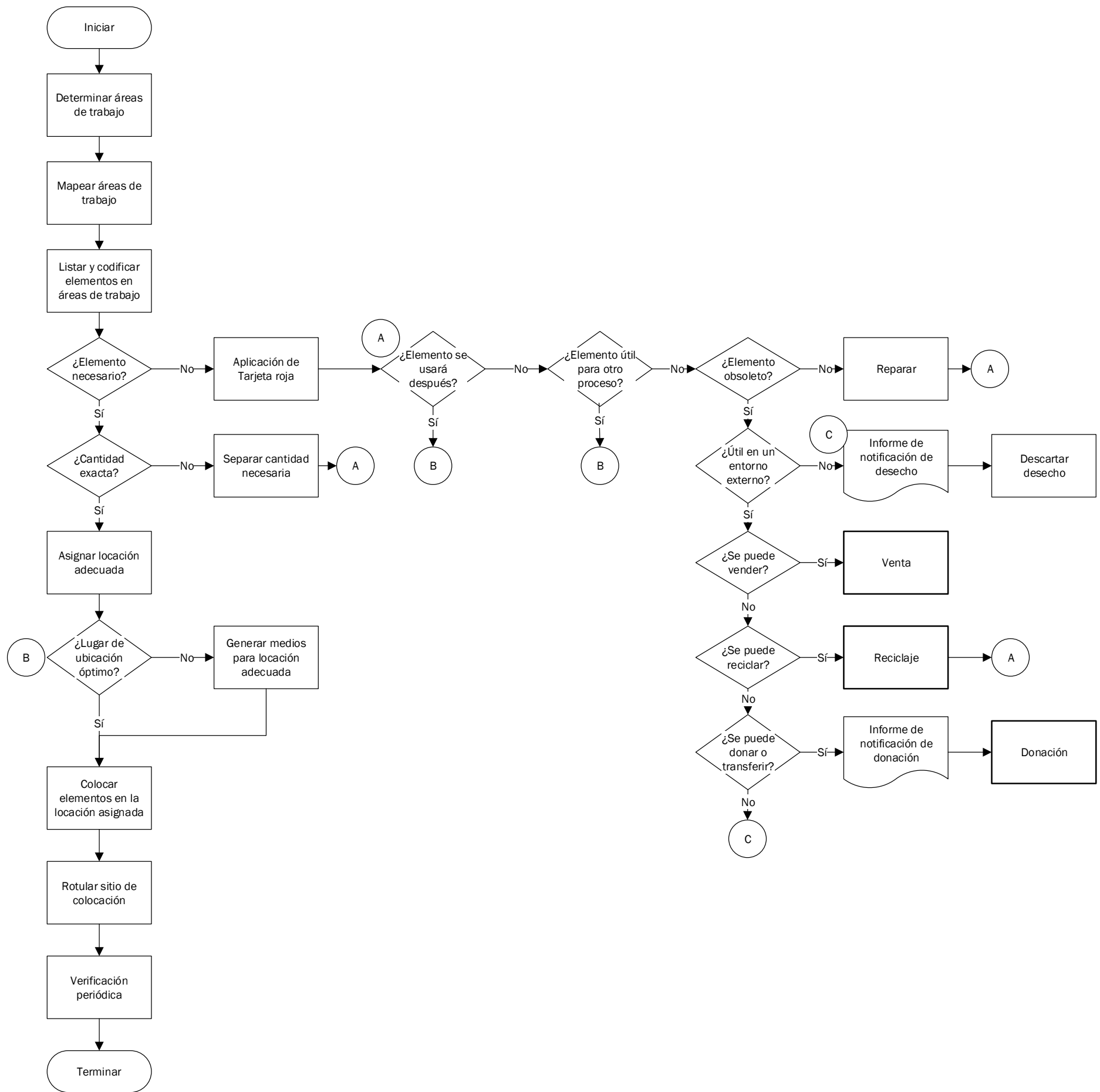
| Actividad | | Ejecución: puesta en marcha | | | |
|-----------|-------------------------------------|-----------------------------|---|---|---|
| Nº | Tareas | Tipo de desperdicio | Descripción del desperdicio | Causa de Desperdicio | Propuesta de mejora |
| 1 | Desarrollo del proceso constructivo | Traslados innecesarios | Mano de obra realiza movimiento innecesarios para buscar herramientas y materiales para el desarrollo de la actividad que están realizando. | Las herramientas y materiales no tienen un lugar específico en el área de trabajo. | Metodología 5s, almacén y cartas balance |
| | | Defecto del proceso | Errores de ejecución | Mano de obra no capacitada, nula supervisión y control de procesos. | Sectorización, Curva de aprendizaje, cartas balance, PPC y metodología 5s |
| | | Tiempo de espera | Errores de ejecución generan atrasos por retrabajos en el proceso constructivo de la actividad programada o de una precedente. | Inexistencia de planeación a mediano y corto plazo, mano de obra no capacitada, nula supervisión y control de procesos. | Sectorización, Curva de aprendizaje, cartas balance, PPC y metodología 5s |

| Actividad | | Seguimiento y Control | | | |
|-----------|-------------------------|-----------------------|---|--|---------------------|
| Nº | Tareas | Tipo de desperdicio | Descripción del desperdicio | Causa de Desperdicio | Propuesta de mejora |
| 1 | Finalización | | | | |
| 2 | Dar conformidad de obra | Defecto del proceso | No existen controles de cumplimiento del cronograma ni de desempeño | No existen procedimiento para la planeación, por lo tanto, no existen metas ni objetivos controlables. | PPC, PAC |

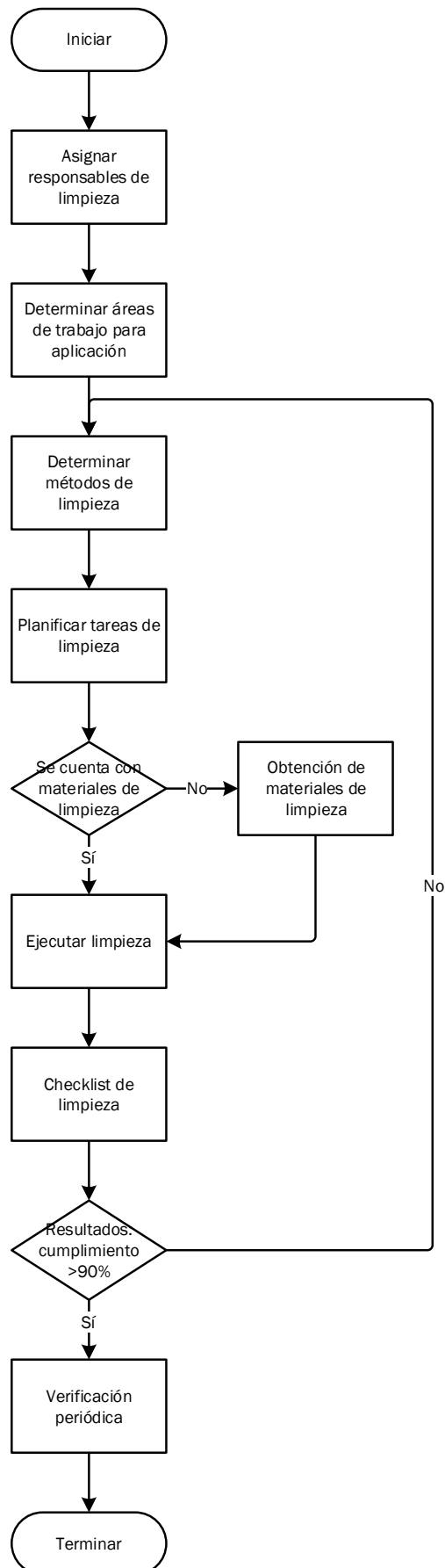
| Tipo de desperdicio | Nº actividades |
|-------------------------|----------------|
| Producción en exceso | 0 |
| Tiempo de espera | 2 |
| Transporte | 0 |
| Sobreprocesos | 0 |
| Inventario y almacenar | 0 |
| Traslados innecesarios | 1 |
| Defecto del proceso | 3 |
| Nº de mudas | 6 |
| Nº de actividades con n | 4 |

| Desperdicios lean | Nº | Porcentaje |
|-----------------------|----|------------|
| Actividades esbeltas | 4 | 50% |
| Actividades con mudas | 4 | 50% |
| Total de actividades | 8 | 100% |

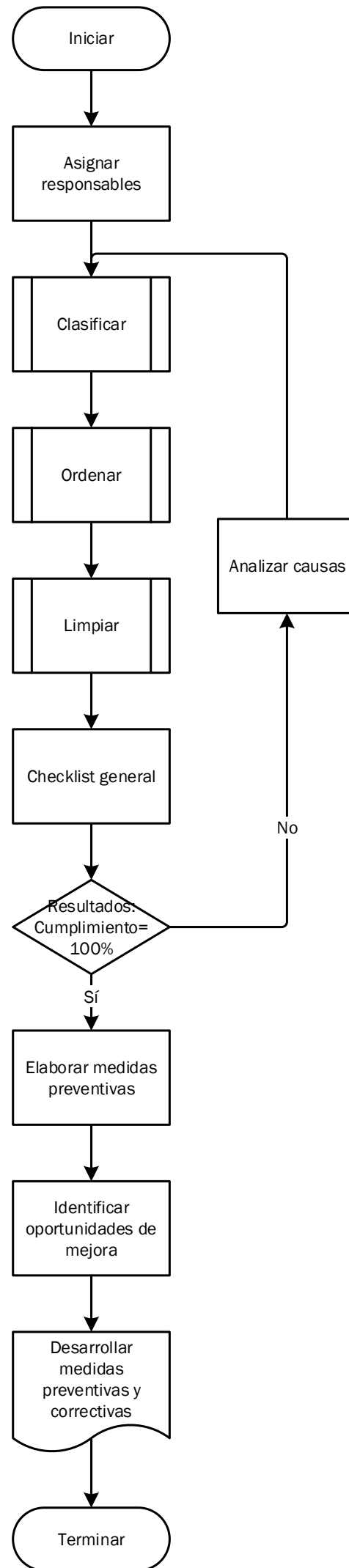
ANEXO n.º 40. Diagrama de flujo para 5s: Clasificar y ordenar



ANEXO n.º 41. Diagrama de flujo para 5s: Limpiar



ANEXO n.º 42. Diagrama de flujo para 5s: Estandarizar y controlar



ANEXO n.º 43. Cronograma de implementación de metodología 5S

