

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO BASADA EN LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA BECTEK CONTRATISTAS SAC”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Johanna Guanilo Balladares

Ivan Llerena Rivera

Asesor:

Ing. Enrique Martin Avendaño Delgado

Trujillo - Perú

2019



## DEDICATORIA

*A Dios, por guiar mis pasos.*

*A Sara, mi madre. Por su apoyo incondicional, por su amor infinito, por ser el soporte de nuestra familia, por darme los valores y la confianza suficiente para lograr mis metas.*

*A Melissa, mi hermana. Que con su motivación y cariño contribuyeron a que pueda concluir esta etapa profesional.*

*A Rubén, Mariela y Nelson, mis tíos. Por el cariño, el apoyo y los buenos consejos.*

*A Ivan, por ser mi compañero incondicional.*

*Johanna.*

*A Dios, por darme salud y la oportunidad de realizar mis objetivos.*

*A mis padres. Por el sacrificio, apoyo incondicional que me brindan, porque gracias a sus enseñanzas y buenos valores hacen de mí una mejor persona cada día.*

*A mis hermanos. Por el cariño y ejemplo que me brindan, guiándome siempre por el buen camino.*

*A Johanna. Por estar siempre pendiente en cada paso que doy.*

*Ivan*

## AGRADECIMIENTO

*A nuestros padres por ser los principales promotores de nuestros sueños, por darnos la confianza, motivación, por acompañarnos en cada momento de nuestras vidas.*

*A la empresa constructora Bectek Contratistas SAC, en especial al Ing. Carlos Honorio, gerente de operaciones, quien nos proporcionó la información y las facilidades para poder desarrollar el presente estudio.*

*Agradecemos al Ing. Enrique Avendaño Delgado, por habernos asesorado y brindado el apoyo necesario para la dirección de esta tesis.*

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES	7
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	9
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>	52
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	75
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	99
REFERENCIAS	104
ANEXOS	106

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Costos adicionales por reproceso de algunas obras .....	12
Tabla 2 Evolución del índice mensual de la producción nacional: Enero 2019 .....	19
Tabla 3 Maquinaria de la Empresa Bectek Contratistas SAC .....	67
Tabla 4 Equipos de la Empresa Bectek Contratistas SAC.....	67
Tabla 5 Causas directas del área de logística de acuerdo a su nivel de influencia.....	72
Tabla 6 Indicadores de las causas raíces de los problemas.....	73
Tabla 7 Matriz resumen de indicadores de variables.....	74
Tabla 8 Costo por irregularidad en la entrega de pedidos .....	76
Tabla 9 Costo por falta de una adecuada selección de proveedor .....	77
Tabla 10 Costo por error de emisión de documentación de los productos (Personal de compra) .....	78
Tabla 11 Costo por error de emisión de documentación de los productos (Personal de contabilidad).....	78
Tabla 12 Costo por falta de control de los materiales.....	79
Tabla 13 Costo por falta de mercadería.....	80
Tabla 14 Lista de proveedores de la empresa Bectek Contratistas .....	83
Tabla 15 Estableciendo criterios de selección proveedores cantidad-precio .....	84
Tabla 16 Escala valorativa de proveedores .....	85
Tabla 17 Evaluación de proveedores según criterio .....	86
Tabla 18 Modelo de registro de gestión de materiales .....	90
Tabla 19 Cuadro resumen de inventario según modelo ABC.....	90
Tabla 20 Costos perdidos antes y después del desarrollo de la propuesta de gestión.....	92
Tabla 21 Resumen de costo de pérdida actual total y beneficio total de la propuesta .....	93
Tabla 22 Porcentaje del área por causa razón de perdida actual, perdida mejorada y beneficio .....	94
Tabla 23 Inversión del Personal para la gestión de la cadena de suministro .....	95
Tabla 24 Inversión de materiales y equipos para la gestión de la cadena de suministro .....	95
Tabla 25 Depreciación y reinversión de equipos para la gestión de la cadena de suministro .....	96
Tabla 26 Beneficio de la propuesta de gestión de la cadena de suministro .....	96
Tabla 27 Requerimiento para la elaboración del flujo de caja.....	97
Tabla 28 Flujo de caja .....	98
Tabla 29 VAN, TIR, PRI, y B/C .....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. PBI por sectores en el Perú. ....	11
Figura 2. Ishikawa de la empresa Bectek Contratistas S.A.C.....	13
Figura 3. Beneficios de Lean Construction .....	15
Figura 4. Evolución de la Construcción en Colombia .....	16
Figura 5. Muestreo de la aplicación LC en los países sudamericanos .....	18
Figura 6. Rentabilidad de la aplicación en la metodología Lean Construction .....	21
Figura 7. Momento de toma de decisiones y capacidad de impactar en el coste .....	22
Figura 8. Enfoque Tradicional vs Enfoque Lean .....	23
Figura 9. Modelo de dirección de la cadena de suministro.....	36
Figura 10. Cadena de suministro en el sector construcción.....	37
Figura 11. Nuevo enfoque de gestión de la producción aplicado en construcción. ....	38
Figura 12. Modelo Lean Project Delivery System .....	39
Figura 13. Relación de la cadena de suministro y las fases de LPDS .....	41
Figura 14. Sistema de Planificación Lean .....	44
Figura 15. Layout de la Empresa Bectek Contratistas S.A.C. ....	54
Figura 16. Organigrama de la empresa Bectek Contratistas SAC .....	59
Figura 17. Contratistas de la Empresa Bectek Contratistas SAC .....	67
Figura 18. Mapa de procesos de Bectek Contratistas S.A.C .....	68
Figura 19. Interacción de procesos de Bectek Contratistas S.A.C.....	68
Figura 20. Diagrama del Proceso de Abastecimiento de materiales Bectek Contratistas S.A.C .....	71
Figura 21. Diagrama de Pareto del Área de logística .....	72
Figura 22. Modelo de tiempo de espera para la Empresa Bectek Contratista S.A.C .....	81
Figura 23. Búsqueda de proveedor (Pagina web).....	82
Figura 24. Búsqueda de proveedor (Clasificados).....	83
Figura 25. Herramienta Poka Yoke .....	87
Figura 26. Diagrama de Pareto del Modelo del ABC.....	91
Figura 27. Costos de pérdida actual total y beneficio total de la propuesta.....	93
Figura 28. Porcentaje del área por perdida actual por causa raíz.....	94
Figura 29. Comparación por causa raíz de costo perdido antes y después de la propuesta .....	101
Figura 30. Comparación de costo perdidos antes y después de la propuesta.....	101
Figura 31. Comparación de costo perdido mejorado y beneficio de la propuesta .....	102

## ÍNDICE DE ECUACIONES

(El presente índice se fijará en función a la naturaleza del trabajo. Las ecuaciones se emplean habitualmente en investigaciones en ingeniería)

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad proponer una mejora en la gestión de la cadena de suministro mediante la metodología Lean Construction para reducir los costos operativos de la Empresa Bectek Contratistas S.A.C. Por otro lado, para realizar el estudio se estableció un marco teórico referencial de antecedentes y conceptos de la metodología de Lean Construction. El estudio fue de tipo aplicativo, donde se utilizó el método pre-experimental, en el cual se obtuvo información real de la problemática para luego ser analizada y desarrollar una solución que permita optimizar la gestión de la cadena de suministro de la organización. Para la propuesta de implementación se sugirió herramientas como Lead Time, Diseño de evaluación de proveedores, Poke Yoke, Herramientas de gestión de materiales y Herramienta de conteo cíclico; esto permitirá desarrollar, analizar y controlar de manera efectiva las operaciones de la empresa. Además, luego de la recolección de la información y aplicación del método, se da a conocer que efectivamente la gestión actual que realiza la organización está generando una pérdida de S/ 101,018.52 y utilizando la metodología lean esta pérdida se puede reducir a S/ 60,055.42 permitiendo un beneficio de S/ 40,963.10 para la organización. Finalmente, se puede concluir que la implementación de la propuesta a través del VAN, TIR y B/C, se obtiene un valor de S/ 20,304.77; 81% y 2,87 indicando que es factible y rentable; así mismo el periodo de recuperación de la inversión (PRI) será de 1 año para la empresa Bectek Contratistas S.A.C.

**Palabras clave:** Lean Construction, logística, costos operativos, calidad y rentabilidad.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

El sector de la construcción se caracteriza esencialmente por una gran incertidumbre en la planificación de los recursos que se utilizan en el proceso constructivo, esta naturaleza lo conlleva indefectiblemente a la generación de flujos de materiales innecesarios, en ese sentido la Gestión de la Cadena de Suministro juega un papel fundamental, ya que de este depende que se realice de forma correcta la planificación de los requerimientos tanto en calidad, cantidad y disponibilidad en obra.

Hay que mencionar además, que la presente investigación se pretende enfatizar en el enfoque o filosofía lean Construction, propuesto por Koskela en 1992 (citado en Porras, 2014), como un modelo que permite ver la producción no solo como un proceso meramente de transformación, sino como un proceso que está estrechamente enlazado con todo el proceso logístico de la Cadena de Suministro, puesto que, la naturaleza del rubro constructivo provoca que la factibilidad de la planificación de las actividades de construcción utilicen flujos excesivos, que se traducen en elevados costos en el abastecimiento de materiales, lo cual puede ser evitado con una eficiente gestión de la Cadena de Suministro, eliminando así “desperdicios”, es decir, todo aquello que contravenga al principio de minimización de costos o que no agrega valor para la empresa constructora (como es el caso de transportes innecesarios, inventarios excesivos, acabados no requeridos, entre otras actividades, como los diseños no concordantes con la estructura física de la obra), por lo que es fundamental garantizar la articulación, diseño, requerimiento del cliente y construcción.

Por otro parte, Shang et al. (2014), Citado por Cano, Delgado, Botero y Rubiano (2015), indica que se debe tener en cuenta las barreras que se pudieran presentar en el proceso de implementación de la citada filosofía de gestión, así los estudios revelan barreras relacionadas con la mano de obra, verificándose desmotivación por la falta de sistemas de incentivos, ausencia de cultura de trabajo en equipo y cabe resaltar un aspecto fundamental: la resistencia al cambio; así también Bashir et al. (2010), citado por Cano et al. (2015), existen barreras relacionadas con la gestión de producción, como la falta de capacidad técnica para el proceso de reclutamiento, selección, inducción y desarrollo del recurso humano (habilidades gerenciales insuficientes y falta de compromiso); entre otras barreras significativas como la relacionada con los procesos netamente logísticos, evidenciados por la falta de integración de toda la cadena, cabe precisar, entre el cliente, la inmobiliaria, el contratista y su proveedor, notándose una total adherencia a conceptos de gestión tradicional que se oponen a la productividad y a la calidad deseada (Olatunji, 2008).

Ahora veamos en el ámbito nacional, es oportuno citar a García y Tantalean (2013) quienes han realizado un estudio para determinar causas que pueden afectar el desarrollo de las empresas constructoras de la ciudad de Lima, donde identificaron que el principal problema que aqueja a estas empresas es la deficiente gestión de recursos humanos y la falta de relación entre los proyectos (planes) y la ejecución de la obra en sí, precisando que, son dos actividades que se desarrollan separadamente existiendo una coordinación mínima entre estas; tal es así que, la producción normalmente está basada en la experiencia de los ingenieros, jefe de campo, en el intercambio de información verbal entre ambos, existiendo una notable orientación hacia el control de las actividades o avances, que en el proceso en sí mismo o análisis de las actividades que no agregan valor; olvidándose de la incertidumbre inherente

que caracteriza a los procesos productivos, tal como lo señala Porras, Sánchez y Galvis (2014), los citados autores afirman que toda esta problemática tiene su origen en el proceso de reclutamiento y selección del personal, teniendo como principal barrera la sindicalización de la mano de obra. Aun con algunas dificultades hay que mencionar que el sector construcción ha conseguido un crecimiento constante en los últimos años en el Perú, permitiendo el crecimiento económico y laboral.

	Peso Año Base 2007	2017	2018	2019	Prom 2020 -2022
<b>Agropecuario</b>	6,0	2,6	5,5	4,3	4,0
Agrícola	3,8	2,3	5,9	4,4	4,0
Pecuario	2,2	3,1	4,9	4,0	4,0
<b>Pesca</b>	0,7	4,7	29,3	-3,1	1,9
<b>Minería e hidrocarburos</b>	14,4	3,4	0,9	3,1	3,1
Minería metálica	12,1	4,2	1,2	3,0	3,7
Hidrocarburos	2,2	-2,4	-1,2	3,4	1,4
<b>Manufactura</b>	16,5	-0,2	4,2	3,6	4,4
Primaria	4,1	1,9	8,2	3,0	4,1
No primaria	12,4	-0,9	3,2	3,8	4,5
<b>Electricidad y agua</b>	1,7	1,1	3,3	3,8	4,8
<b>Construcción</b>	5,1	2,1	8,5	7,0	7,5
<b>Comercio</b>	10,2	1,0	3,2	4,0	4,5
<b>Servicios</b>	37,1	3,2	4,0	4,8	5,4
<b>PBI</b>	100,0	2,5	4,0	4,2	4,8
<b>PBI primario</b>	25,2	3,1	3,4	3,2	3,4
<b>PBI no primario<sup>2</sup></b>	66,5	2,3	4,1	4,7	5,2

Figura 1. PBI por sectores en el Perú.

Fuente: Andina Agencia Peruana de Noticias.

En lo que respecta a la empresa de estudio Bectek Contratistas S.A.C, empresa constructora inmobiliaria con más de 18 años de servicio, y una facturación de 7'000,000.00 a 10'000,000.00 de soles por año, construyendo de 2 a 3 edificios anuales, no es ajena a la problemática antes dilucidada, a pesar que solo se dedica a la planificación y venta de edificios, utilizando contratistas para las tareas de construcción; evidenciando la falta de planificación y disponibilidad de materiales a tiempo, debido a la descoordinación entre el área de operaciones, almacén y compras, el desorden en almacén, la carencia de una base de datos con los materiales

existentes, la falta de políticas de contratación con los proveedores y el poco control de los subcontratistas, afectando al suministro interno, la elaboración de los presupuestos, y la efectividad y eficiencia en los trabajos de construcción y acabados; todo ello viene generando la utilización de recursos “extras” (para el caso de la constructora: materiales, tiempo y proveedores), como por ejemplo, las modificaciones y trabajos de reparación de daños a las viviendas colindantes, lo que se traduce en el aumento de costos operativos, por realizar algunos trabajos adicionales en obras, ascendente a S/. 15,446.47 (Tabla 1), alargando plazos de construcción, generando insatisfacción en los clientes y lo que en el largo afectará la reputación y sostenibilidad de la firma.

**Tabla 1**
*Costos adicionales por reproceso de algunas obras*

REPROCESOS	UNIDAD	CANTIDAD	P.U	PARCIAL	CONTRATISTA	COSTO EXTRA
Cambio en metrado, modificaciones y adicionales	glb	1.00	S/. 3,292.72	S/. 3,292.72	Leonardo Ventura Flores - Instalaciones Electricas	S/. 3,292.72
Mantenimiento de pintura en muros interiores de Semisotano	m2	495.6	S/. 1.00	S/. 495.60	JOSE GONZALO ALEJO ARANDA - Pintura	S/. 12,153.75
Mantenimiento de pintura en cieloraso de Semisotano	m2	297.17	S/. 1.00	S/. 297.17		
Mantenimiento de pintura en muros interiores del 1er. Nivel	m2	610.88	S/. 1.00	S/. 610.88		
Mantenimiento de pintura en cieloraso del 1er. Nivel	m2	310.81	S/. 1.00	S/. 310.81		
Mantenimiento de pintura en muros interiores del 2do. Nivel	m2	664.77	S/. 1.00	S/. 664.77		
Mantenimiento de pintura en cieloraso del 2do. Nivel	m2	348.02	S/. 1.00	S/. 348.02		
Mantenimiento de pintura en muros interiores del 3ro. Nivel	m2	664.77	S/. 1.00	S/. 664.77		
Mantenimiento de pintura en cieloraso del 3ro. Nivel	m2	348.02	S/. 1.00	S/. 348.02		
Mantenimiento de pintura en muros interiores del 4to. Nivel	m2	719.89	S/. 1.00	S/. 719.89		
Mantenimiento de pintura en cieloraso del 4to. Nivel	m2	344.02	S/. 1.00	S/. 344.02		
Mantenimiento de pintura en muros interiores del 5to. Nivel	m2	457.39	S/. 1.00	S/. 457.39		
Mantenimiento de pintura en cieloraso del 5to. Nivel	m2	288.81	S/. 1.00	S/. 288.81		
Mantenimiento de pintura en muros interiores del 6to. Nivel	m2	491.1	S/. 1.00	S/. 491.10		
Mantenimiento de pintura en cieloraso del 6to. Nivel	m2	259.2	S/. 1.00	S/. 259.20		
Mantenimiento de pintura en muros interiores en azotea	m2	464.41	S/. 1.00	S/. 464.41		
Mantenimiento de pintura en cieloraso en azotea	m2	90.76	S/. 1.00	S/. 90.76		
Mantenimiento de pintura en ductos - muros exteriores colindantes	m2	535	S/. 1.00	S/. 535.00		
Mantenimiento de pintura en fachada principal - muros exteriores	m2	240.38	S/. 1.00	S/. 240.38		
Mantenimiento de pintura en muros exteriores colindantes	m2	591.5	S/. 1.00	S/. 591.50		
Reparación en vecinos GUARDERIA: Pintura de fachada principal - reparaciones en interior. EDIFICIO HOLGUIN: Pintura de estacionamiento 1º nivel	glb	1	296.61	S/. 296.61		
Mantenimiento de pintura en interior de dptos.	glb	1	1004.23	S/. 1,004.23		
Mantenimiento de pintura en lobby - area de juegos - Pasillo	glb	1	776.45	S/. 776.45		
						<b>S/. 15,446.47</b>

Fuente: Empresa Bectek Contratistas S.A.C.

Frente a esta situación, se plantea un reajuste en la Cadena de Suministro de la empresa basada en la filosofía Lean Construction, a fin de articular los procesos

principales de la Cadena de Suministro, lo que implicaría mover todos los eslabones de la Cadena con el diseño y planificación de las operaciones de la empresa, tales como el de abastecimiento, cuya base subyace en los requerimientos y estos a su vez en el diseño, la planificación de los recursos y la construcción, es decir la puesta en marcha de los proyectos (planes), y la entrega, con el aseguramiento de la cartera de clientes mediante el servicio post-venta.

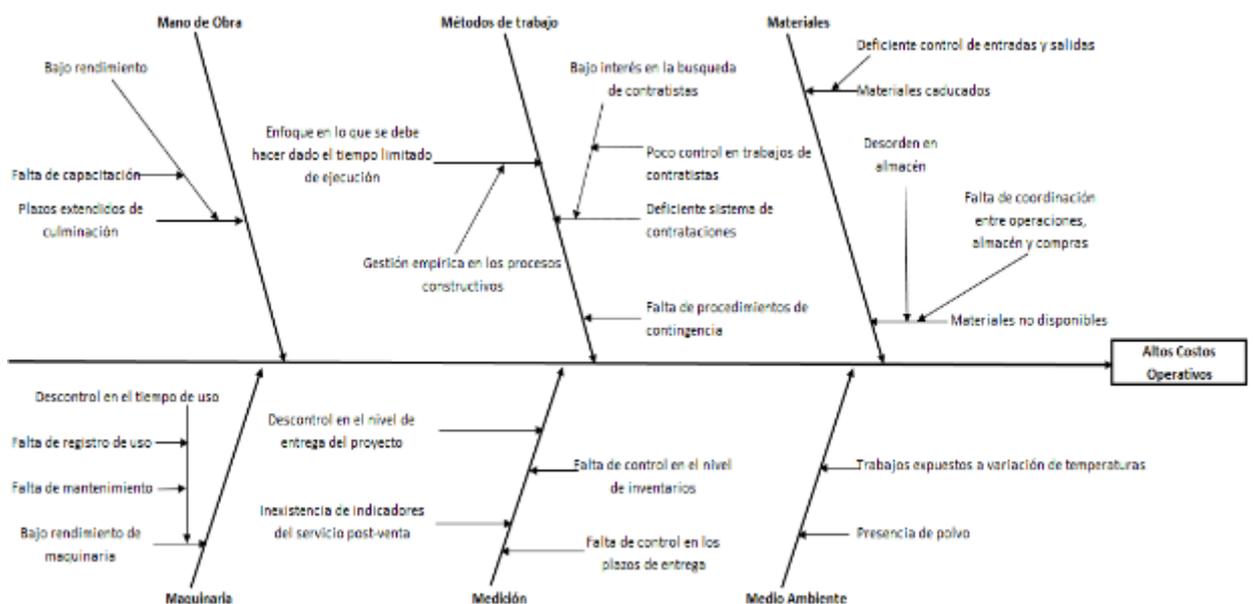


Figura 2. Ishikawa de la empresa Bectek Contratistas S.A.C

Fuente: Elaboración propia

### 1.1.1 Antecedentes de la Investigación

Esta investigación, se ha elaborado en base a una búsqueda bibliográfica y haciendo un análisis de la información encontrada, se denotan algunos antecedentes encontrados:

#### 1.1.1.1 Antecedente internacionales

Fernández, Rodríguez y Prado (2018) en su estudio titulado “aplicación de técnicas lean construction a través de un método de Action research en los

procesos de gestión de una empresa constructora”, realizado en la ciudad de Vigo, España y presentada a la Universidad de Vigo, para obtener el título de Ingeniero industrial. El estudio realizó una metodología con la filosofía de Action research, donde los investigadores se involucraron dentro del grupo de trabajo de la organización para analizar de manera directa los datos y determinar las causas de la problemática. También para la realización de la investigación los autores dividieron la recolección de los datos en tres fases: capacitación de datos, análisis y definición de las líneas de actuación e implementación y seguimiento del plan de actuación. Del estudio se destaca el beneficio de utilizar la metodología de lean construction, la cual optimiza las actividades mejorando la gestión organizacional. Finalmente, los autores concluyen indicando que la metodología lean construction mejora la relación entre las diferentes áreas involucradas en la cadena de valor de la empresa, por otra parte, nos indica también que dependerá mucho de la optimización de los procesos, el compromiso que tengan los trabajadores con los objetivos del área. Por esa razón siempre la metodología está en un constante cambio para lograr mejores beneficios a las organizaciones.

Informe sobre el estado de Lean en la Construcción en EE.UU. (2012)	Informe de McGraw Hill Construction sobre la aplicación de Lean Construction (2013)
Mejor cumplimiento del presupuesto.	Mayor calidad en la construcción.
Menos cambios de órdenes y pedidos.	Mayor satisfacción del cliente.
Rendimiento más alto de entregas a tiempo.	Mayor productividad.
Menor número de accidentes.	Mejora de la seguridad.
Menor número de demandas y reclamaciones.	Reducción de plazos de entrega.
Mayor entrega de valor al cliente.	Mayor beneficio y reducción de costes.
Mayor grado de colaboración.	Mejor gestión del riesgo.

*Figura 3. Beneficios de Lean Construction*

Fuente: Fundación laboral de la Construcción. Pons. (2014)

Fonseca (2011) en su tesis titulada “Mejoramiento de los procesos de planificación de obras a partir de la introducción de conceptos de gestión logística soportados en Tecnología de la información y comunicación, para el sector de la construcción en Colombia” realizada en la ciudad de Medellín y presentada a la Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad EAFIT, a fin de optar al título de Magister en Ingeniería en el área de Gestión de la Construcción; la investigación se basa en un enfoque experimental, implementando la herramienta TIC en una obra piloto para en función de ello y basándose en los resultados del diagnóstico de la logística interna en las diferentes obras, emprender acciones de mejora en los diversos procedimientos desarrollados por el área respectiva. Además, hay que mencionar que el sector construcción no

está afrontando un crecimiento estable en el país, por lo cual se debe gestionar de manera adecuada para obtener una mejor rentabilidad.

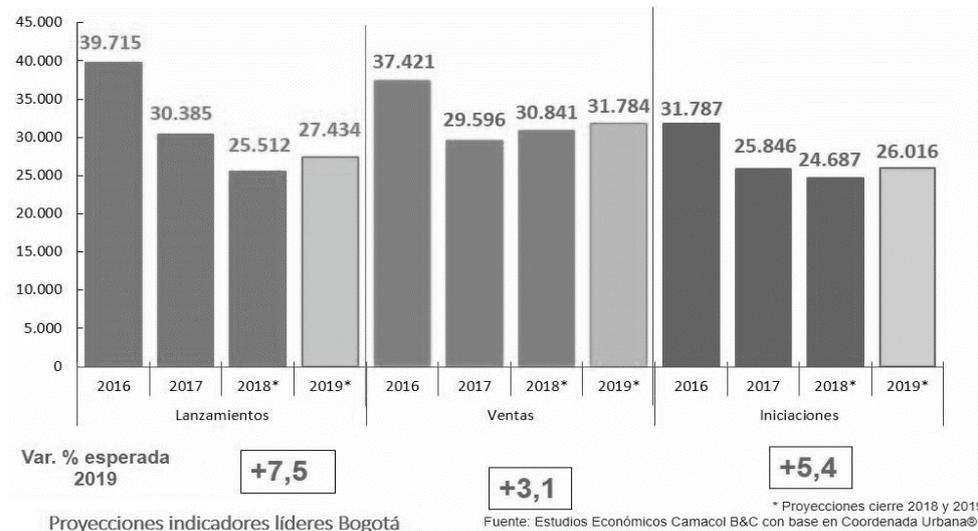


Figura 4. Evolución de la Construcción en Colombia

Fuente: Estudios Económicos Camacol B&C.

Entre las conclusiones se deben destacar las siguientes: Generalmente las empresas constructoras no cuentan con un plan logístico que implique proveedores sustitutos y se agrava la situación si además no se cuenta con centros de abastecimiento y programación semanal de grupos de recursos, lo que genera la intermitencia de los flujos de materiales, incrementando la incertidumbre de abastecimiento, repercutiendo todo ello en los costos de almacenamiento (acumulación inoficiosa de los materiales) y en todos los costos operativos en general, puesto que todo ello finalmente repercute en el cumplimiento de los tiempos de la obra; ante ello es preciso destacar la importancia del control de los flujos a través de los gráficos de flujo, es decir de la relación consumo de recursos versus tiempo, siendo esto esencial para identificar cuellos de botella en las diferentes actividades, lo que conlleva al análisis de los diferentes procesos involucrados en el

proyecto, tales como el abastecimiento y la disponibilidad de los recursos según el comportamiento del mercado.

Villamizar y Ortiz (2016) en su estudio titulado “implementación de los principios de lean construction en la constructora Colproyectos S.A. de un proyecto de vivienda en el municipio de villa del rosario”, realizada en la ciudad de Bucaramanga y presentada a la Universidad industrial de Santander para optar el título de Ingeniero físico mecánica. El estudio utilizó una metodología de investigación de tipo descriptiva para determinar las principales situaciones, costumbres y actitudes y poder así lograr identificar las actividades, procesos y procedimientos de la empresa. Por otro lado, para la recolección de datos se dividió en grupos las personas involucradas en el proceso y de esta forma poder analizar la información correctamente, con el fin de poder implementar de manera óptima la metodología. De la investigación se destaca el beneficio de que implementando la metodología lean construction de manera óptima, se obtendrán un mejor resultado reduciendo las actividades que no generan valor en un 8% y de igual forma logrando mejorar la calidad del producto. Finalmente, los autores concluyen que la metodología de lean construction mejora la realización de las actividades dentro de la empresa, logrando de esta forma optimizar los procesos y así mismo busca controlar y evaluar el desempeño de los trabajadores al momento de realizar las actividades. Dicho lo anterior podemos decir que en algunos países de Sudamérica han venido trabajando con la metodología y logrando resultados óptimos dentro de las organizaciones y de igual manera esto ha permitido también que la herramienta evolucione y mejore a través de los años.

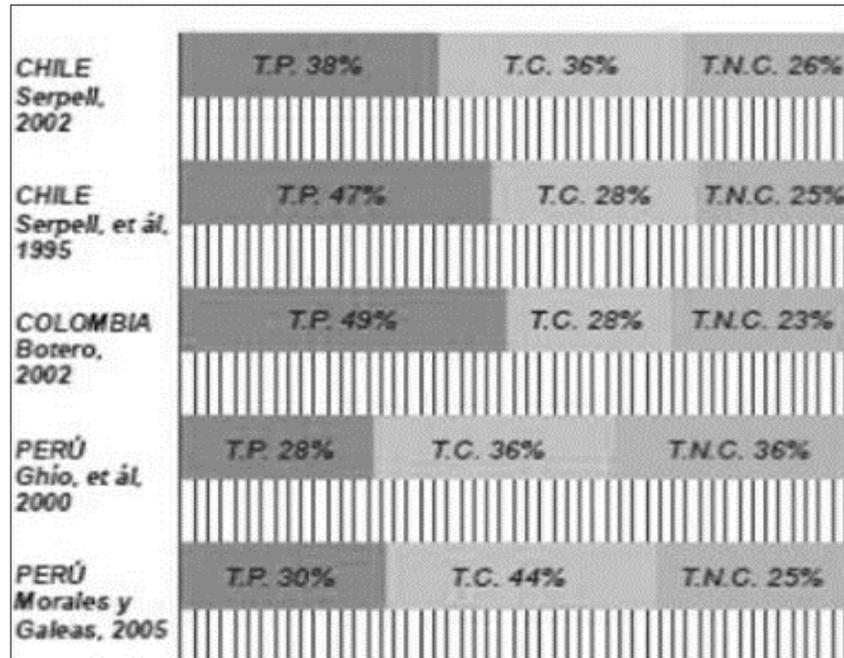


Figura 5. Muestreo de la aplicación LC en los países sudamericanos

Fuente: Lean Construction en el Perú. Orihuela (2011).

### 1.1.1.2 Antecedente Nacionales

Alemán (2014) en su tesis “Propuesta de un plan de mejora para la gestión logística en la empresa constructora JORDAN S.R.L.”, realizado en la ciudad de Tumbes, y presentada a la Facultad de Ingeniería, para optar el título de Ingeniero Civil, mediante un estudio descriptivo, usando las técnicas de encuestas, entrevistas y guías de observación al personal e instalaciones del área de logística, formula su propuesta en base a la metodología lean construcción y la del Project Management Institute (PMI) para la selección de proveedores y control de materiales de construcción, a fin de definir e implementar un plan que contribuya a reducir los problemas de abastecimiento (debido a la lejanía de la ciudad), decisión de diseños e insumos a usar en las construcciones, la informalidad en el control de insumos, en el proceso constructivo y en la selección de los proveedores.

Tabla 2

*Evolución del índice mensual de la producción nacional: Enero 2019*

Sector	Poderacion 1/	Valoracion Porcentual	
		Enero 2019/2018	Feb 2018-Ene 2019/ Feb 2017-Ene 2018
Economía Total	100.00	1.58	3.88
DI-Otros Impuestos a los Productos	8.29	5.69	3.92
Total Industrias (Produccion)	91.71	1.20	3.88
Agropecuaria	5.97	3.54	7.41
Pesca	0.74	-31.33	32.86
Minera e Hidrocarburos	14.36	-1.26	-1.27
Manufactura	16.52	-5.64	5.71
Electricidad, Gas y Agua	1.72	5.35	4.85
Construccion	5.10	0.90	4.91
Comercio	10.18	2.46	2.65
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	4.97	2.73	4.74
Alojamiento y Restaurantes	2.86	4.43	3.73
Telecomunicaciones y Otros Servicios de informacion	2.66	4.90	5.44
Financiero y Seguros	3.22	4.38	5.68
Servicios Prestados a Empresas	4.24	3.44	3.32
Administracion Publica, Defensa y otros	4.29	4.96	4.64
Otros Servicios 2/	14.89	3.12	3.90

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. (INEI).

Sin embargo, hay que mencionar que el sector construcción está en un auge y desarrollo constante en nuestro país, lo cual debe servir para gestionar de manera correcta y así obtener empresas más competitivas en el sector que se está dirigiendo. De la investigación mencionada, es rescatable la importancia de seleccionar y controlar eficientemente a los proveedores con los que cuente la empresa, de tal manera que las “alianzas” estratégicas puedan favorecer a ambas partes, ya que esto es uno de los principios de una eficiente cadena de suministro, además de que los controles de insumos durante la construcción, son importantes en la reducción de desperdicios y costos operativos.

Manrique y Mateo (2017) en su investigación titulada “diseño de un modelo de gestión para mejorar la rentabilidad mediante el incremento de la productividad y el control de los costos en proyectos de construcción”, realizado en la ciudad de Lima, Perú y presentada a la Universidad de Ricardo palma, para obtener el título de Maestro en Ingeniería. Para la realización de la investigación los autores utilizaron una metodología de tipo descriptivo y explicativa, la cual les permitió la recolección de datos en el único momento establecido por los investigadores, sin manipular ninguna de las variables presentadas. Los instrumentos utilizados en la investigación fueron la entrevista en el campo y la recaudación de información de las diferentes áreas. Por otra parte, se menciona que los beneficios de implementar una metodología lean construction dentro de las empresas de construcción puede generar un mejor resultado en las operaciones diarias. Finalmente, los autores concluyen que el lean construction redujo los costos innecesarios al momento de realizar la obra

permitiendo un mejor uso de los gastos y la mano de obra, lo cual se vio reflejado en el incremento de la rentabilidad.

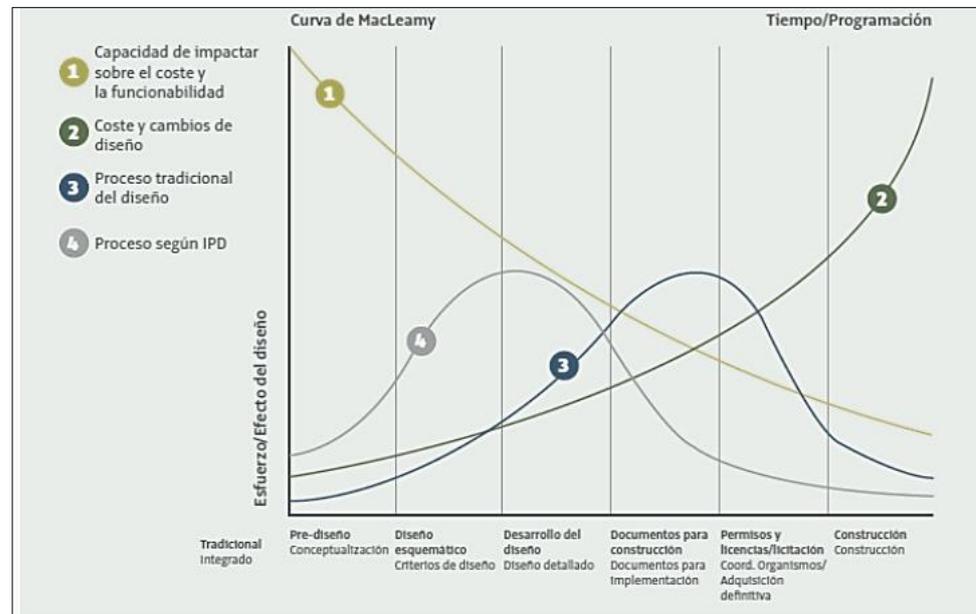
		ANTES MODELO 1 era Año (Jul-2011)	DESPUES MODELO 2 do año (Oct 2012)
	<b>BAIT</b>		
Rentabilidad Económica =	Activo Total	-0.10	0.34
	<b>Utilidad neta</b>		
Rentabilidad Neta sobre los Ingresos=	Ventas Netas	-0.08	0.08
	<b>Beneficio Bruto</b>		
Rentabilidad de la Obra =	Activo Total Neto	-0.12	0.31

*Figura 6. Rentabilidad de la aplicación en la metodología Lean Construction año 2011-2012*

Fuente: Tesis de Ingeniera Industrial “Planeamiento y Gestión Empresarial”

#### 1.1.1.3 Antecedente Locales

Bringas y Honorio (2014) en su tesis titulada “Propuesta de mejora de un sistema de abastecimiento para incrementar la rentabilidad de la Empresa Constructora e Inversiones del Pacífico S.A.C.”, realizada en la ciudad de Trujillo y presentada a la Universidad Privada del Norte a fin de optar al título de Ingeniero Industrial. La investigación fue realizada bajo un enfoque descriptivo con propuesta de mejora, cuyo procedimiento se basó en la priorización de causas raíces, las mismas que fueron asociadas con los indicadores de la variable causa. De la investigación se destaca el beneficio generado de S/. 101.291,00 con un TIR de 62% y un RBC de 3,2, como resultado de las propuestas de mejora, tal es el caso del MRP a fin de garantizar la cantidad, calidad y disponibilidad de los materiales; la elaboración de un Manual de Organización y Funciones (MOF); el diseño del Método de la ruta crítica (CPM) y la técnica de evaluación y revisión de programas (PERT).



*Figura 7. Momento de toma de decisiones y capacidad de impactar en el coste.*  
Fuente: Adaptación de Juan Pons de Integrated Project Delivery: A Guide. The American Institute of Architects (2007).

Porras, Sánchez y Galvis (2014) en su artículo titulado “Filosofía lean construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual”, publicado en la revista “Avances Investigación en Ingeniería”, en la cual plantean un nuevo enfoque en la gestión de proyectos de construcción, basándose en los estudios del profesor Lauri Koskela (1992) a su vez basado en la producción lean o lean manufacturing de los años 80; la premisa base del artículo se sustenta en la gran incertidumbre de la planificación que caracteriza al sector construcción y la concepción errada de la producción al ser vista solamente como una actividad exclusivamente de transformación, ante ello Koskela y Ballard basado en los principios de lean construction proponen el Sistema del Ultimo Planificador (SUP) el cual considera las restricciones que pudieran presentarse en las actividades planificadas, para ello apuesta por elaborar las cuadrillas desde el nivel

más bajo de la jerarquía, es decir el último planificador (operario o supervisor de los trabajos en obra) en consideración de ello se rompe el esquema antiguo de solo basarse en lo que se debe hacer y se propone la categorización de las actividades en tres aspectos, deben, pueden y se harán. Del citado artículo es de destacar las siguientes conclusiones: La construcción no es un proceso exclusivo de transformación, es al igual que cualquier otra actividad y en particular una actividad con gran incertidumbre en la planificación, el proceso constructivo debe adoptar metodologías y hacer uso de herramientas que efectivamente permitan lograr el producto u obra deseada con el mínimo de desperdicios. También menciona que el modelo actual a diferencia del tradicional busca no solo mejorar las operaciones dentro del área sino también reducir los costos, para generar una mejor rentabilidad a la organización.

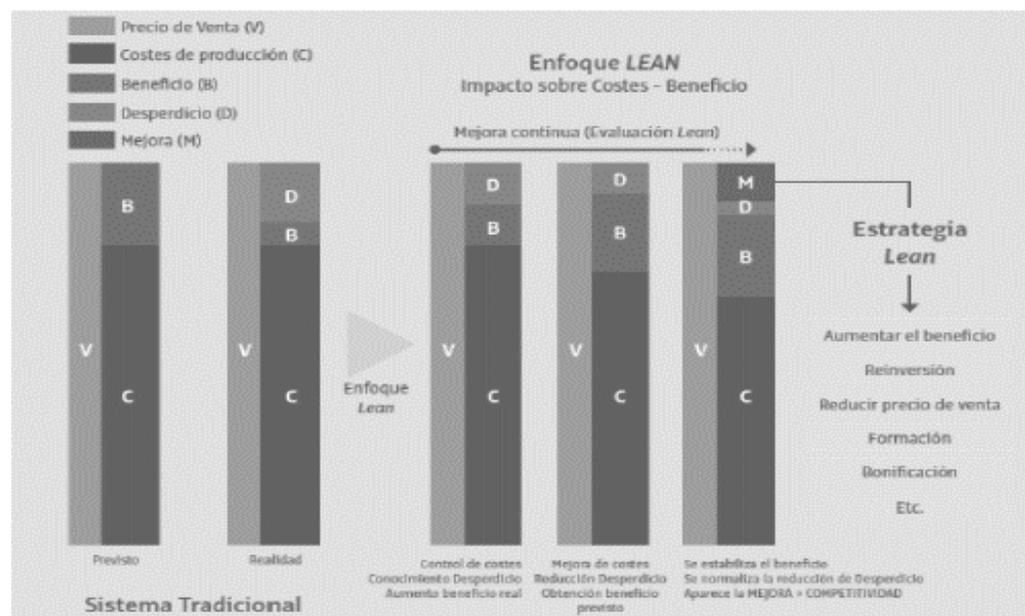


Figura 8. Enfoque Tradicional vs Enfoque Lean

Fuente: Introducción a Lean Construction. Pons (2014)

### 1.1.1 Bases Teóricas

#### *El sector construcción:*

“La definición sectorial se refiere a las actividades de realización de construcciones nuevas, obras de restauración y reparaciones corrientes, reparaciones de obras, así como las instalaciones y acabados de las mismas”. (Menjívar, 2007)

Este sector contribuye al desarrollo de un país, mediante su infraestructura básica, como instituciones educativas, hospitales, diversas industrias, plantas eléctricas, presas, carreteras, puertos, aeropuertos, casas de gobierno, viviendas, lugares de recreo como parques, cines, teatros, hoteles, etc. Además, es una fuente de empleo, pues se vincula a otras industrias, como: las de cemento, ladrillo, asfalto, fierro, madera, etc., contribuyendo así, al consumo per cápita de las industrias proveedoras. (INEGI, 2009)

#### *Clasificación de las edificaciones en el sector construcción.*

Según las normas técnicas de edificaciones N° 003-2016-VIVIENDA (2016), las edificaciones del sector son:

- Edificaciones esenciales: Cuya función no debería interrumpirse después de un sismo, como hospitales, centrales de comunicaciones, cuarteles de bomberos y policía, subestaciones eléctricas, reservorios de agua, centros educativos, edificaciones que sirvan de refugio.
- Edificaciones Importantes: Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas,

asimismo, los depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento de alimentos.

- Edificaciones comunes: Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.
- Edificaciones temporales: Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.

De los cuales son los edificios (edificaciones comunes), las obras de construcción en estudio de la empresa Bectek Contratistas S.A.C.

#### *Características del sector construcción.*

El sector construcción en general, posee las mismas o similares características en cada uno de los países: (Peralta y Serpell, 1991)

- La construcción de una obra se desarrolla por etapas: definición del proyecto, diseño, construcción y puesta en marcha.
- Los proyectos de construcción tienen vida corta: por lo que deben ser bien hechos desde el principio.
- El proceso de trabajo en la construcción involucra una continua creación y disolución de la fuerza de trabajo: el inicio y fin de los proyectos, también es el inicio y fin de los contratos de los contratistas.
- El proceso de trabajo se realiza al aire libre: bajo condiciones ambientales del lugar geográfico de una obra (nieve, lluvia, frío,

humedad, calor, etc.); por lo que el avance y productividad del trabajo dependen de las variaciones del clima.

- Las metas de producción son tangibles: es factible la medición del avance diario, lo que contribuye a la satisfacción del personal.
- El proceso de trabajo es variado: a pesar de tener actividades repetitivas, no es rutinario, debido a las particularidades según la obra.
- Los sitios o lugares de construcción no son permanentes: involucra movimiento constante de la fuerza de trabajo de acuerdo a los proyectos y sus fases, dentro del cual se puede tener una movilidad vertical ascendente o descendente (ej. construcción de un edificio en altura) o bien horizontal (ej. construcción de un camino).
- El trabajo en la industria de la construcción es una actividad de alto riesgo físico: es una de las características más relevantes de este sector, pues sus tareas requieren esfuerzo físico y muscular, aumentando la tasa de accidentes, que puede ser mayor a las de la industria minera.

#### *Recursos de construcción.*

Son las entradas dentro de un proceso en general, los tipos más comunes de recursos, son los de tipo material y humano (González, 2013):

- Recursos materiales:

Son los elementos tangibles necesarios para la ejecución de las distintas operaciones que componen los proyectos, ya sea que formen parte de la estructura final o son un medio para su realización. Al

mismo tiempo se subdividen en consumibles (quedan en la obra), reutilizables (elementos o equipos auxiliares), directos (pueden identificarse fácilmente, como un producto determinado, como hormigón, ladrillos, etc.) e indirectos (casetas y grúas).

Dentro de este tipo de recursos se distinguen también, los insumos propios de la construcción (cemento, fierro, madera, etc.) y los equipos y herramientas (equipos de medición, maquinaria utilizada), teniendo en cuenta, además que, para el caso de equipos y herramientas, se detallan si son materia propia de la empresa o producto de alquiler, pues esto influye en los costos de construcción. (Ulloa, 2009)

- Recursos humanos:

Es la mano de obra propia de una construcción, y se subdividen en: directa e indirecta. La mano de obra directa es la que participa directamente en la ejecución del proyecto, mientras que la indirecta es la que se encarga de la planificación.

Otra subdivisión para la mano de obra es la de personal propio de la empresa (obreros, capataces) y el personal subcontratado (operarios de contratistas). (Ulloa, 2009)

De la subcontratación en este sector, es factible siempre y cuando se cumpla con los requisitos para subcontratar, exigidos según Reglamento de Ley N° 29245 (2008) y el Decreto Legislativo N° 1038, según su artículo 2, en el que establece que las empresas autorizadas a tercerizar son aquellas cuyos trabajadores están sujetos

al régimen laboral de la actividad privada, que tercerizan su actividad principal, siempre que se produzca desplazamiento continuo de los trabajadores de las empresas tercerizadoras a los centros de trabajo o de operaciones, además deben estar registradas en el registro nacional de empresas tercerizadoras; es importante que cuenten con algunas certificaciones que avale su trabajo y el de sus colaboradores.

Además, las ventajas de subcontratar radican en los costos bajos, por la eliminación de planillas o capacitaciones; sin embargo, se corre el riesgo de la baja calidad, producto de una mala selección de los contratistas. (Ulloa, 2009)

#### *La subcontratación en el sector construcción.*

La subcontratación o también conocido como outsourcing, o contratos de servicios especializados, es un tipo de convenio o contrato, por el cual la empresa externaliza algunas actividades y funciones de la empresa, como parte de su estrategia empresarial, con el fin de enfocarse en los objetivos principales de la empresa. (Romero, 2003). Una de las finalidades por las que la empresa contratista hace uso de esta estrategia es la de disminuir costos; y aumentar ganancias. (Collin, 1999).

#### Tipos de subcontratación.

Según los criterios de ahorro en costos, el nivel de servicio prestado, se diferencian tres tipos: tradicional, colaborativa y Business Transformation Outsourcing (BTO). (Rueda, Galán, Romero y Brio, 2002, citado por García, y Gallardo, y Ayón, 2012)

- El modelo tradicional, delegación de la gestión o administración de procesos a un proveedor externo, para reducir costos y priorizar actividades claves del negocio, con resultados a corto plazo como reducción de costos (20%-50%), mejoras en la gestión, manteniendo el nivel de servicio y compartiendo riesgos económicos. (Rueda et al., 2002, citado por García, Gallardo, y Ayón, 2012)
- El modelo colaborativo, orienta la subcontratación a mejorar la gestión, y por medio de una “re-ingeniería” y desarrollo de procesos administrativos logra “el recorte de costos y la obtención de mayor flexibilidad de respuesta ante los cambios en las necesidades del negocio”. (Rueda et al., 2002, pp. 7-11, citado por García, Gallardo, y Ayón, 2012).

El BTO o Business Transformation Outsourcing, es un “programa” enfocado en cambiar para mejorar el modelo de dirección y operaciones y la sostenibilidad del negocio, de manera inmediata, con estrategias en “tiempo acelerado”, a fin de aumentar el precio de la acción, mejorar la posición del mercado o incrementar la rentabilidad. (Rueda et al., 2002, pp. 7-11, citado por García, Gallardo, y Ayón, 2012).

Dentro de la clasificación presentada, la empresa Bectek Contratistas SAC, pertenece al modelo tradicional de subcontratación, puesto que su principal preocupación es la de reducir costos y centrarse en las actividades de venta de edificios.

*Costos Operativos del sector construcción.*

Costos Primarios: Son clasificados por su actividad intrínseca:

- Materiales: incluye las partidas como productos petrolíferos refinados, productos de la siderurgia y el acero, cementos y yesos, materiales de construcción, productos cerámicos, vidrio, productos químicos, productos y material metálico, material eléctrico, madera, etc.
- Trabajos realizados por subcontratistas: son los costos en los que incurre la empresa por la tercerización de algunas de sus actividades constructivas en sus edificaciones, como la contabilidad, seguridad, etc.
- Mano de obra: distinguiendo entre mano de obra directa e indirecta, se tiene los costos de: sueldos y salarios, indemnizaciones, seguridad social a cargo de la empresa, aportaciones a sistemas complementarios de pensiones, otros gastos sociales.
- Servicios exteriores: una parte de estos costos no se aplican directamente a obras concretas, por lo que también son asignados a los costos indirectos, estos pueden ser: arrendamientos, reparaciones y conservación, servicios de profesionales independientes, transporte, seguros y garantías, servicios bancarios y similares, publicidad, propaganda y relaciones públicas, suministros, otros servicios exteriores.
- Tributos: son las tasas e impuestos más comunes en este sector, como: el impuesto de actividades económicas (IAE), tasas previas al

comienzo de la obra y tasas durante el transcurso de la obra que son normalmente de carácter municipal.

- Costo financiero: son los costos de financiamiento externo para la realización de los proyectos de construcción, y se distinguen dos tipos: los específicos, los que se asignan directamente a la obra, y genéricos, los que son objeto de reparto en base a la tasa media de interés y al importe invertido en cada obra.
- Amortización: tanto de los elementos del inmovilizado material implantados en las obras, así como los elementos utilizados de forma discontinúa en las mismas.
- Dotación a las provisiones: al final de cada ejercicio para hacer frente a los gastos de conservación de la obra durante el periodo de garantía, retirada de obra y levantamiento de instalaciones, indemnizaciones por fin de obra, gastos de liquidación y de fianzas hasta su devolución.

#### *Costos Directos.*

Se identifican por unidades de obra, son considerados en esta clasificación los costos de consumo de materiales, mano de obra directa, subcontrataciones, uso de maquinaria propia y otros costes directos.

- Costos Indirectos.

En los costos indirectos están los de tipo general y los que se identifican con una obra concreta. Los de tipo general son los costos financieros genéricos, impuestos y tasas, costos comerciales

(publicidad, relaciones públicas), costos de administración general, costos de calidad; y los que se identifican con una obra concreta son la mano de obra indirecta (encargados de obra, capataces, almaceneros, técnicos, administrativos y controladores de obra), materiales auxiliares, servicios auxiliares (transporte, control de calidad, limpieza, seguridad, etc.), utilización de equipos de seguridad (grúas, elevadores, andamios, utillaje, casetas, material de seguridad), impuestos (licencias de obras y otras tasas municipales), costos financieros específicos, dotaciones de provisiones específicas para la obra.

- Costos fijos y variables.

Los costos variables son aquellos que evolucionan de forma proporcional al volumen de obra que se realiza, mientras que los costos fijos permanecen estables. Los costos variables lo constituyen los costos directos de las obras de construcción, mientras que los fijos la mayoría son costos indirectos.

- Los costos de Sub-actividad.

Debido a que la constructora trabaja en relación a la demanda del mercado, es comprensible que determinados elementos del inmovilizado, así como ciertas partidas de costos fijos tengan periodos de inactividad, es decir, no se utiliza la capacidad productiva normal de construcción por lo que estos costos deben ser detectados, y tratados a fin de no afectar la actividad económica de la empresa.

### *Importancia de los costos en la Cadena de Suministros.*

De acuerdo con Chopra y Meindl (2008), “una eficaz administración de la cadena de suministro comprende la administración de los activos y de los flujos de productos, información y fondos de la cadena para maximizar la rentabilidad total de la misma” (p. 6). En tal sentido, la manera en que se gestione la cadena de suministro, tiene repercusiones en los costos de la organización, por lo que la adopción de la filosofía lean construction dentro de la gestión de la cadena de suministro, colabora con la reducción de desperdicios lo que se traduce en reducción de costos que la empresa debe cubrir.

Según el Construction Industry Institute, es recomendable definir los costos en etapas tempranas del proyecto como en el diseño y planeamiento, de tal manera que se tenga mejor control de los costos totales del proyecto. (Ulloa, 2009). Gestionar los costos mencionados anteriormente relacionados a la gestión de la cadena de suministro del sector construcción, basada en lean construction, es una forma de medir el nivel de interacción y cohesión entre los actores de la cadena, y el uso eficiente o no de los activos de la empresa.

### *Gestión de la cadena de suministros.*

Si bien es cierto, la cadena de suministro está compuesta por las actividades de flujo y transformación de bienes e información, desde la fase de materia prima hasta el usuario final, “la gestión de la cadena de suministro (Supply Chain Management) consiste en la integración de estas actividades a través de relaciones mejoradas en la cadena, para adquirir una ventaja competitiva sostenible” (p. 2). (EOI, 2011)

La máxima autoridad en el tema de cadena de suministro, el Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), define a la Cadena de Suministros como la que eslabona a muchas compañías, iniciando con materias primas no procesadas y terminando con el consumidor final utilizando los productos terminados. (Pulido, 2014). Otro de los conceptos que enmarca a la gestión de la cadena de suministro, según el manual de consulta PILOT (2008), es que:

- La gestión de la cadena de suministro (SCM) es la planificación, organización y control de las actividades de la cadena de suministro. En estas actividades está implicada la gestión de los flujos monetarios, de productos o servicios y de información, a través de toda la cadena de suministro, con el fin de maximizar el valor del producto/servicio entregado al consumidor final, a la vez que disminuimos los costes de la organización. (p. 8)

En esta definición no solo involucra los flujos físicos, de información y monetario sino también el control de las etapas de abastecimiento y de los materiales abastecidos, dicho concepto es avalado por Chopra y Meindl (2008), en su libro administración de la cadena de suministro: “una cadena de suministro es dinámica e implica un flujo constante de información, productos y fondos entre las diferentes etapas” y al ser continuo controla también inventarios.

Cada vez más, las compañías de todo el mundo están acudiendo a la cadena de suministro como la última metodología para reducir costes, incrementar la satisfacción del cliente, utilizar mejor los activos y construir nuevos ingresos.

Entonces, la gestión de la cadena de suministro dentro del sector construcción, involucra una serie de procedimientos secuenciales y estructurados, que permiten realizar la planificación, organización y control de los flujos de información, recursos humanos, materiales y monetarios, entre las distintas áreas de la empresa (interno) y las organizaciones involucradas en la construcción (externo), con el objetivo de satisfacer a los clientes por medio de operaciones eficientes al más bajo costo y el menor tiempo posible.

A fin de realizar una correcta cohesión entre los actores de la cadena de suministro que aproveche al máximo los recursos, se hace necesario, enfocar la gestión de la cadena de suministro con la filosofía lean construction a fin de obtener resultados favorables en los costos de la empresa.

#### *Etapas de la Cadena de Suministros.*

Según Chopra y Meindl (2008), las etapas de la cadena de suministro son 5, las cuales son adaptadas de acuerdo al sector y empresa: clientes, detallistas, mayoristas/distribuidores, fabricante y proveedor.

Además, de acuerdo al council of supply chain management professionals, los eslabones o etapas de la Cadena de Suministro se relacionan por los requerimientos de los consumidores finales, desde la adquisición de materias primas hasta la forma de entrega de productos terminados al usuario final. La gestión de la cadena de suministros, a pesar del grado de implicancia que posee, se centra en tres pasos básicos: suministro, fabricación y distribución. (Pulido, 2014)

Al enfocar estos conceptos al sector construcción, nos es factible hablar de mayoristas y detallistas (distribuidores), puesto que la empresa trabaja directamente con clientes. De modo que, el modelo de cadena de suministro mejor adaptado al sector construcción, es el propuesto por Mentzer et al. (2001), el cual consta de cinco elementos: proveedores de los proveedores, proveedores, empresa local, cliente y cliente del cliente.

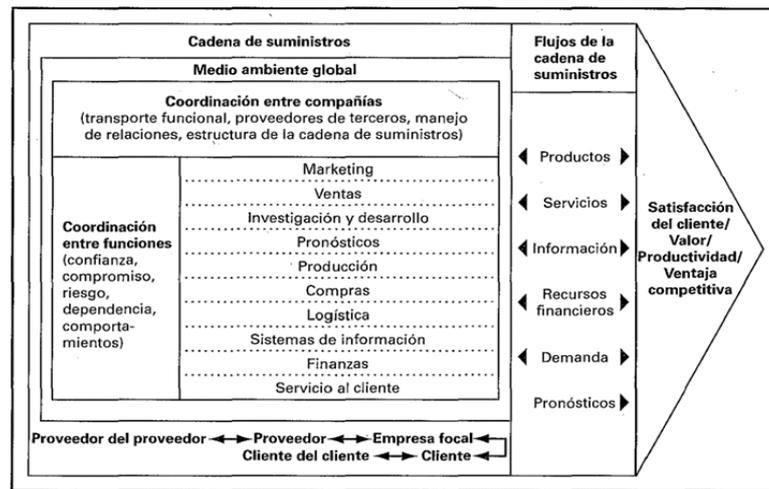


Figura 9. Modelo de dirección de la cadena de suministro.

Fuente: Mentzer et al, 2001.

Entonces, el modelo de cadena de suministro recomendable para las constructoras, es representado en la Figura 9, puesto que en dicho modelo, el suministro es entendido en el cómo, dónde y cuándo se consiguen los materiales o la materia prima utilizada por la empresa en las construcciones, ya sea antes de iniciado el proceso o durante el mismo, la etapa de fabricación, son los métodos que emplean las organizaciones para transformar los materiales o materia prima en el producto final usando eficientemente los recursos, y la etapa de entrega del producto final al cliente, es el control en los plazos previstos a través del canal de distribución directa.



*Figura 10.* Cadena de suministro en el sector construcción.

Fuente: Adaptado de Fabián (2009)

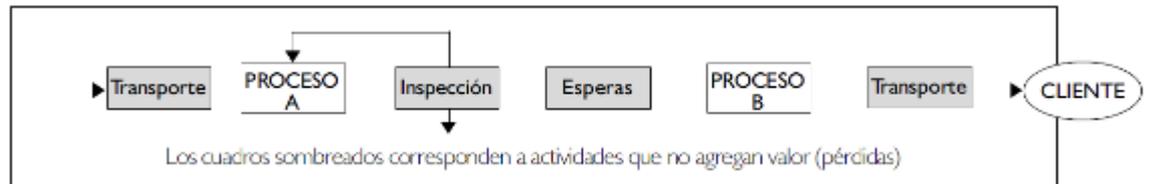
En tal sentido, a fin de lograr la cohesión interna y externa requerida para las buenas Gestiones de la Cadena de Suministro, es necesario utilizar estrategias como la conformación de empresas virtuales o conocidas como alianzas que se dan de manera temporal facilitando la comunicación interinstitucional, por otro lado, se encuentra el control de las actividades de la cadena de suministro, lo cual es abordado por enfoques propios al sector construcción.

Uno de los enfoques aceptados dentro del sector construcción y las relaciones con clientes externos e internos de las empresas es Lean Construction, el cual permite no solo controlar las operaciones y flujos de información, sino también mejorarlos y lograr que dichos procesos mejorados sean sostenibles en el tiempo.

Para definir Lean Construction, la entidad creada con fines de desarrollo y difusión de esta metodología, es el Instituto de Lean Construction (ILC), y lo define como una filosofía orientada a la administración de la producción en el sector construcción, cuyo objetivo es eliminar las actividades que no agregan valor (pérdidas), enfocándose en un sistema de producción ajustado y el uso de herramientas específicas aplicadas al proceso de ejecución de proyectos.

En tal sentido, este enfoque, orienta sus actividades bajo un nuevo modelo de procesos en el que incluye las conversiones o transformaciones, el flujo y el

valor (TFV), diferenciándose del enfoque tradicional que solo consideraba más importante las conversiones (Botero y Álvarez, 2003), el nuevo modelo de producción lean, se plasma en la figura 11.



*Figura 11.* Nuevo enfoque de gestión de la producción aplicado en construcción.

Fuente: Botero y Álvarez (2003)

Con el nuevo concepto de Lean Construction, el objetivo es “minimizar o eliminar el desperdicio de materiales y la excesiva producción de residuos, con el fin de generar una cantidad máxima de valor”. (Porrás, Sánchez y Galvis, 2014)

Bajo este nuevo modelo de producción, la filosofía Lean Construction, establece su propio sistema guía en la gestión de la construcción denominado Lean Project Delivery System (LPDS), el cual “se define como un proceso colaborativo para la gestión integral del proyecto, a lo largo de todo el ciclo de vida de este”. (Pons, 2014) Este proceso consta de cinco fases diseñadas para implementación de la filosofía lean construction, dichas fases son descritas a continuación:

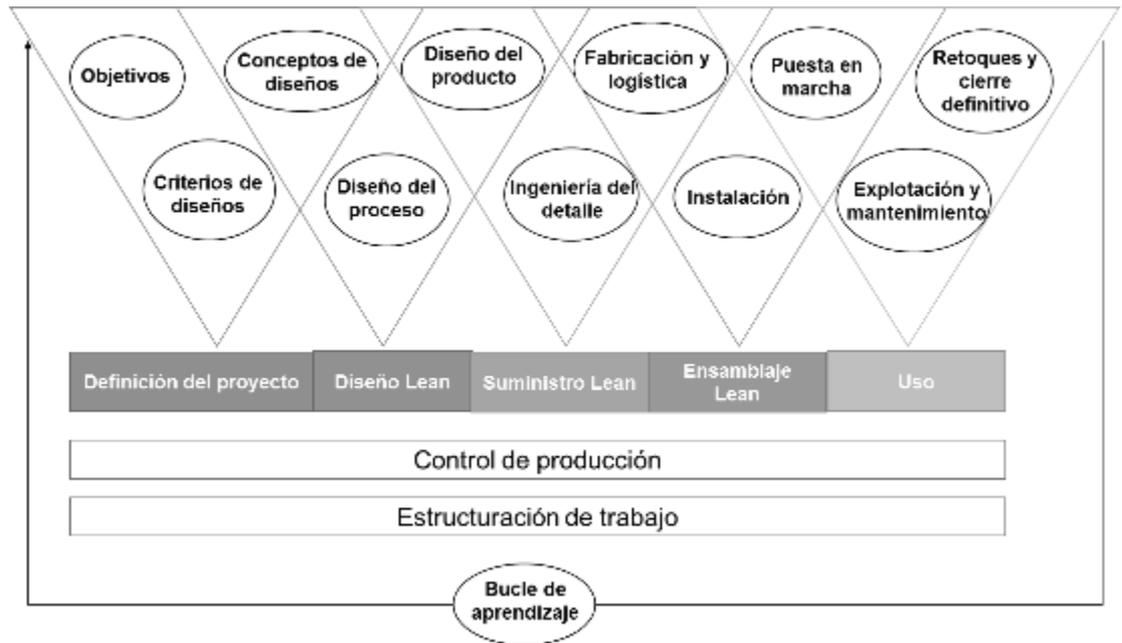


Figura 12. Modelo Lean Project Delivery System.

Fuente: Adaptado de Ballard 2008

Primera fase: definición del proyecto. Se reúne todo el equipo colaborativo (ingenieros, arquitectos, constructores, dueños), se define el costo del proyecto, incluyendo las propuestas de los clientes e interesados.

Segunda fase: diseño lean. Se busca la mejor alternativa de diseño en acuerdo con el equipo, a fin de reducir costos de contingencias, a través de la comunicación correcta (flujo de información de la cadena de suministro) entre las partes y etapas del proyecto.

Tercera fase: suministro lean. Consiste en que el área de ingeniería da detalle, fabricación y entrega, de tal manera que se suministre lo necesario, en tiempo requerido, en las cantidades requeridas, siendo la herramienta del último planificador (LPS), la más adecuada.

Cuarta fase: fase de montaje o ejecución lean. Inicia con la entrega de información, materiales, mano de obra, herramientas, o componentes

necesarios para la ejecución en la obra o instalación, y termina cuándo está lista para entrega, aquí el LPS, actúa como un controlador de la producción y del flujo de información.

Quinta fase: uso y mantenimiento. Se produce después de la entrega y puesta en marcha del edificio, y el mantenimiento se da en el tiempo de uso.

Estas fases permiten relacionar las actividades de la cadena de suministro y la producción en sí, con la teoría de lean construction de tal manera que permita la obtención de resultados tangibles, por medio de las dimensiones de la cadena de suministro, con el soporte de la herramienta del último planificador (SUP).

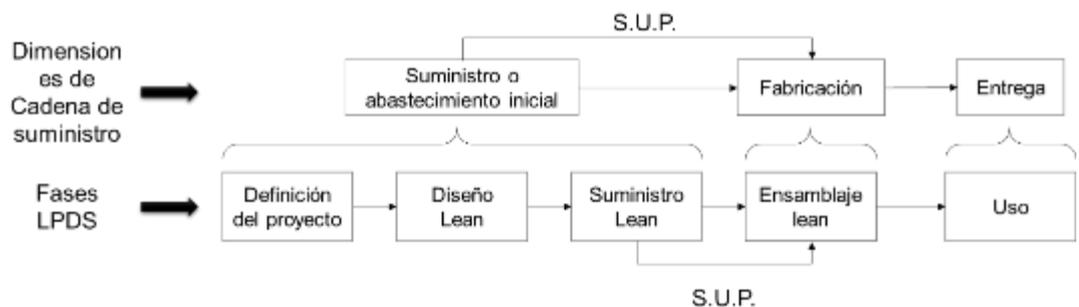
Este nuevo sistema de gestión de la construcción diseñado por lean construction, guarda relación con el modelo de cadena de suministro propuesto por Fabián (2004),

Las actividades de abastecimiento de la cadena de suministro se relacionan con las tres primeras fases de LPDS, debido a que el abastecimiento en la cadena de suministro comprende actividades de preparación de todos los requerimientos necesarios para la producción o fabricación, dichas actividades son ordenadas por medio de las tres primeras fases de LPDS, además una desagregación de la fase de suministro permitirá controlar las llegadas y salidas del material.

En la etapa de fabricación de la cadena de suministro, las operaciones a realizar serán ordenadas y diseñadas por medio del ensamblaje lean, es decir, realizando controles e inspecciones que permitan disminuir los desperdicios

que se generan producto de las operaciones, disminuir los errores de producción y lograr el cumplimiento de los planes de construcción.

En la etapa de entrega, se involucra la fase de uso o mantenimiento a fin de mantener la fidelidad de los clientes mediante el servicio de post-venta y el control de este.



*Figura 13.* Relación de la cadena de suministro y las fases de LPDS como metodología de lean construction.

Fuente: elaboración propia

En base a la relación entre la cadena de suministro y la filosofía lean construction, se toma en consideración los principios con los que trabaja esta filosofía, los desperdicios que son objeto de eliminación y la herramienta que permite el engranaje y materialización de los planes de producción en las obras de construcción, a fin de lograr reducir los elevados costos, producto de deficientes gestiones y desorden de procesos y operaciones, a lo largo de la cadena de suministro.

*Principios de Lean Construction.*

Los principios de Lean Construction, según el LCI, citado por el tesista González (2013), concretan doce principios aplicables a las industrias constructoras:

- Incrementar la eficiencia de las actividades que agregan valor.
- Reducir la participación de actividades que no agregan valor.
- Incrementar el valor del producto a través de la consideración sistemática de los requerimientos del cliente.
- Reducir la variabilidad
- Reducir el tiempo del ciclo.
- Simplificar procesos.
- Incrementar la flexibilidad de la producción
- Incrementar la transparencia de los procesos
- Enfocar el control al proceso completo
- Introducir la mejora continua de los procesos
- Mejorar continuamente el flujo
- Referenciar los procesos con los de las organizaciones líderes (“benchmarking”)

Siendo el principio de la consideración sistemática de los requerimientos del cliente, un factor importante en la fusión de lean y la gestión de la cadena de suministro, pues la finalidad es la satisfacción del cliente.

#### *Identificación de pérdidas según Lean Construction.*

Koskela sugiere que la información y los flujos de materiales, así como el flujo de trabajo tanto en el diseño como en la construcción deben ser medidos en función de sus desperdicios y del valor que agregan. (Ulloa, 2009). Las

filosofías lean los clasifica en siete categorías, sin embargo, el estudio realizado por Liker y Meir (2006), agrega una categoría más:

- Sobreproducción: cuando se construye más viviendas que las demandadas, o la sobreproducción de materiales de construcción.
- Transporte: movimiento de materiales de una obra a otra sin haber sido requeridos.
- Tiempo de espera: tiempo de parada de los operarios o máquina por falta de información o materiales.
- Sobre-procesamiento o procesos inapropiados: cuando produce por debajo o muy encima de lo requerido por el cliente, por ejemplo, en los acabados excesivos.
- Exceso de inventario: exceso de insumos, equipos y materiales que se utilizan en la construcción.
- Defectos: reproceso, en construcción, estos costos muchas veces son asumidos por el departamento de post-ventas.
- Movimientos innecesarios: movimientos del operario que no agregan valor a la construcción, como subir escaleras, etc.
- Talento Humano: cuando el personal no aporta su creatividad y opiniones de mejora durante la realización de una obra.

#### *Herramientas de Lean Construction.*

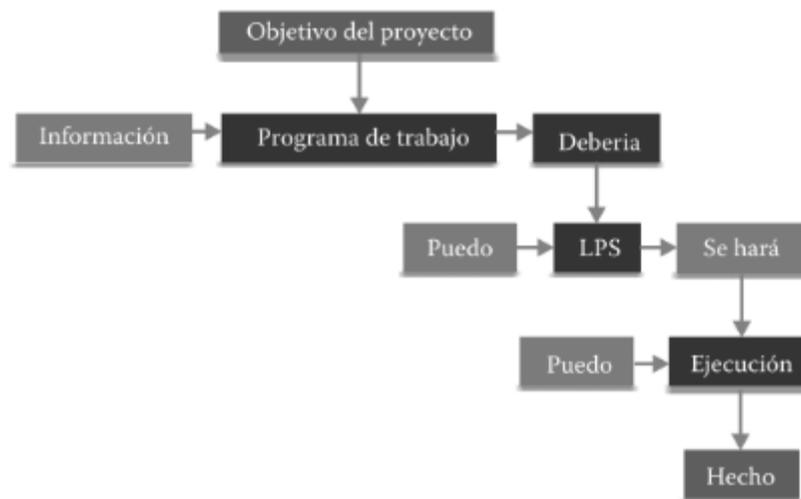
Womack (1996) y Picchi (1993), señalan que los éxitos de la filosofía lean radica en el uso de sus herramientas que facilitan su comprensión y permiten ponerla en práctica. Una de estas herramientas es:

*Sistema del último planificador (LPS o SUP).*

Fue desarrollado por Glenn Ballard y Greg Howell, con el fin de mejorar la planificación y control del cambiante mundo de la construcción.

Este sistema permite transformar “lo que debe hacerse” en “lo que se puede hacer”, preparando planes de trabajo con altos grados de fiabilidad mejorando la estabilidad del trabajo. (Pons, 2014).

De acuerdo con Glenn Ballard, las tareas tienen tres categorías: “deben, pueden y se harán”, y propone el modelo del último planificador modificando el proceso de programación y el control de obra para aumentar la confiabilidad, como se muestra en la figura 14.



*Figura 14.* Sistema de Planificación Lean. Tomada de Application of the new production philosophy to construction, Koskela, L.

Fuente: Elaborado Pons (2014)

Con el Sistema del Ultimo Planificador, es posible delegar responsabilidades (asignaciones) de planificación de las obras diarias y semanales al último planificador (que pueden ser individuales o grupales), en función de aquello

que se tiene la certeza de poder realizarlo, de tal manera que se facilite el flujo de trabajo y control de las unidades operativas, siendo los delegados generalmente los jefes de campo, capataces y supervisores de campo. (Porrás, Sánchez y Galvis, 2014). El SUP, se estructura en tres niveles de planificación, según Botero y Álvarez (2005), desde lo general a lo específico:

- Programa maestro (debe): considera todas las actividades involucradas en el proyecto de construcción, generalmente se presentan en un diagrama de Gantt.
- Planificación intermedia (puede): destaca las actividades a realizarse en un periodo cercano, y se realiza el control de la coordinación entre el diseño, los proveedores, y la información a los trabajadores. Se siguen cuatro procesos:
  - Definición del intervalo de tiempo
  - Definición de las actividades que serán parte del plan
  - Análisis de restricciones
  - Intervalos de trabajo ejecutable.
- Programa semanal (se hará): presenta mayores detalles de la planificación de la producción. Se mide el porcentaje de Actividades Completadas (PAC). Se siguen tres procesos:
  - Formación del programa de trabajo semanal.
  - Porcentaje de programa cumplido.
  - Reunión de planificación semanal.

Esta herramienta va a permitir mejorar la planificación con mayor grado de fiabilidad de las actividades no solo en el área de construcción en sí, sino también, mejorar la planificación de las actividades de compra, almacén, despacho y entrega.

### 1.1.2 Definición de Términos

- **Construcción:** La construcción es el arte o técnica de construir, es decir, de hacer o realizar las obras de un edificio o de hacer y llevar a buen fin la realización de una obra pública o de ingeniería civil como carreteras, puertos, etc.
- **Materiales de construcción:** Cuerpos que integran las obras de construcción (edificación u obra de ingeniería civil), cualquiera que sea su naturaleza, composición y forma.
- **Proyectos de construcción:** Según el PMBOK, un proyecto es un esfuerzo temporal, es decir, indica un principio y un final definido, que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, ya sea que los objetivos se cumplan o no. Por lo tanto, un proyecto de construcción es la secuencia de actividades temporales diseñadas para cada tipo de obra a realizar. (Chávez, J. & De La Cruz, C. (2014))
- **Cadena de suministro:** Una cadena de suministro (en inglés, Supply Chain) es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores.

- Pull" - Un método de hacer avanzar el trabajo, cuando el siguiente en la línea de atención al cliente está listo para usarlo. Es un sistema en el que el cliente "Tira" de los recursos para que genere su propio producto de manera inmediata y sin desperdicios. (Diccionario de LCI)
- "Push" - "Push" - una "Orden" de una autoridad central basado en un horario; la promoción del trabajo basado en horario central. La liberación de materiales, información o directivas, posiblemente, de acuerdo con un plan, pero independientemente de si es o no el proceso aguas abajo está listo para procesarlos. (Diccionario de LCI)
- Costos operativos: Los costos operativos o costos de fabricación se encuentran enmarcados dentro de los costos por funciones, que agrupa a los costos por operaciones o actividades que desarrolla una empresa. Los costos operativos lo conforman los costos de materiales, el costo de la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación o costos indirectos, es decir, son aquellos relacionados con las actividades de suministro y fabricación. (González, 2005)
- Costos directos: son los costos que involucran la materia prima, la remuneración en dinero que se la da al personal de la empresa, por el esfuerzo físico que ejerce dentro del proceso, como los obreros, (Rojas, 2014), sin embargo, dentro del sector construcción, también son considerados los costos de diseño, movilización de la mano de obra, entre otros.
- Costos indirectos de fabricación: son llamados carga fabril, gastos generales de fábrica o gastos de fabricación. No intervienen directamente

en el proceso de construcción, dentro de ellos están: material indirecto, mano obra indirecta, servicios públicos, arrendamientos, depreciación, maquinaria, combustible, implementos para aseo de las instalaciones de trabajo, etc. (Rojas, 2014)

## **1.2. Formulación del problema**

¿La propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministros basada en la metodología Lean Construction, puede reducir los costos operativos en la empresa Bectek Contratistas S.A.C.?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Proponer una mejora en la gestión de la cadena de suministros basada en la metodología Lean Construction para reducir los costos operativos en la empresa Bectek Contratistas S.A.C.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar la actual gestión de la cadena de suministros de la empresa Bectek Contratistas S.A.C.
- Identificar los costos operativos actuales en la cadena de suministro de la empresa Bectek Contratistas S.A.C.
- Analizar la propuesta de la metodología Lean Construction en la gestión de la cadena de suministro de la empresa Bectek Contratista S.A.C.
- Evaluar los beneficios económicos de la propuesta en la gestión de la cadena de suministro de la empresa Bectek Contratistas S.A.C.

### **1.4. Hipótesis**

- La propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministros basada en la metodología lean construction, reduce los costos operativos en la empresa Bectek Contratistas SAC.

## 1.5. Variables

### 1.5.1 Variable independiente

- Propuesta de mejora en la gestión de cadena de suministro basada en la metodología Lean Construction.

### 1.5.2 Variable dependiente

- Costos Operativos en la empresa Bectek Contratistas S.A.C.

## 1.6. Operacionalización de Variables

PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	FORMULA
¿En qué medida la Gestión de la Cadena de Suministros basada en la metodología Lean Construction reduce los costos operativos en la empresa Bectek Contratistas SAC?	La Gestión de la Cadena de Suministros en base a la metodología Lean Construction reduce los costos operativos en la empresa Bectek Contratistas SAC.	V1: Propuesta de mejora en la gestión de cadena de suministro basada en la metodología Lean construction	Calidad de los pedidos generados	$Valor = \frac{Pedidos\ generados\ sin\ problemas * 100}{Total\ pedidos\ generados}$
			Certificación de los proveedores	$Valor = \frac{Proveedores\ certificados}{Total\ de\ proveedores}$
			Documentación sin problemas	$Valor = \frac{Facturas\ generadas\ sin\ errores}{Total\ facturas} * 100$
			Conformidad de los materiales solicitados	$Valor = \frac{Pedidos\ rechazados}{Total\ ordenes\ de\ compra\ recibidos} * 100$
			Faltantes de mercadería	$Valor = \frac{N^{\circ}\ de\ productos\ faltantes\ en\ el\ periodo}{Total\ de\ productos\ que\ deberian\ estar\ disponibles} * 100$
		V2: Costos Operativos en la empresa Bectek Contratistas S.A.C.	Costos de mano de obra	$Valor = \frac{Coste\ de\ la\ mano\ de\ obra\ del\ almacen}{N^{\circ}\ de\ despachos\ realizada}$
			Costo de materiales	$Valor = N^{\circ}\ de\ unidades * Costo\ Unitario$
			Costo de almacenamiento	$Valor = \frac{Coste\ total\ de\ almacen}{N^{\circ}\ de\ unidades\ almacenadas}$

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

Según el propósito de la investigación será de tipo aplicada, ya que el problema está establecido y es conocido por los investigadores, para que de esta manera se pueda dar respuesta a los objetivos específicos planteados en el estudio.

Además, tendrá un diseño de investigación pre-experimental donde solamente se examina una sola variable, es decir no se manipula la variable independiente ni se utilizará grupo control. Por otro lado, se aplicará un método o estímulo en el modo de solo pos-prueba o de pre-prueba u pos-prueba.

### 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

#### 2.2.1. Población

- La Empresa Bectek Contratistas S.A.C.

#### 2.2.2. Muestra

- La cadena de suministro de la Empresa Bectek Contratista S.A.C.
- Diseño de contratación

G: O1 → X → O2

Donde:

G: Empresa Bectek Contratistas SAC.

O1: Diagnóstico actual de la Cadena de Suministros en la empresa Bectek Contratistas SAC.

X: Estímulo – Propuesta de mejora de la gestión de la cadena de suministros

O2: Reducción de Costos Operativos después de la aplicación del estímulo (X).

### 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

#### Recolección de información

Entrevista: Consiste en un cuestionario por el cual se medirá y rescatará información acerca de la forma de dirección y realización de actividades:

- Proveedores: A fin de conocer las sub-causas asociadas al cumplimiento y conformidad de los materiales y verificación de expectativas para consolidar las relaciones contractuales.
- Gerentes y personal administrativo: Capacidades de planificación, organización y dirección de las actividades de construcción.

#### Análisis documental

Dicha técnica es factible por medio de guías de remisión para la obtención de los datos de los diferentes registros según los indicadores de la gestión de la cadena de suministro, tales como suministro, gestión de stock y de fabricación, así también se materializará en el levantamiento de la data de los costos de construcción clasificados según costos directos e indirectos.

- Análisis crítico de la información acumulada: en este punto la información obtenida será filtrada, donde solo se usará documentos completos y que tengan relación con la investigación, para así desarrollar de forma correcta el estudio.
- Repetición de la recaudación de información: se realizará para buscar minuciosamente si dentro de la investigación hay fallas de redacción o repetición de información.

#### Observación

Esta técnica se materializará en las revisiones realizadas por medio de checklist's, a fin de identificar las causas que expliquen los problemas evidenciados a través de los

indicadores de la gestión de la cadena de suministro y de esta manera verificar las causas y subcausas.

Finalmente, la información obtenida de la empresa será presentada en el formato de Microsoft Word y para el análisis se usará la herramienta de Microsoft Excel donde se realizará las tablas y gráficos para la presentación de los datos obtenido en la investigación.

## 2.4. Procedimiento

En esta parte el procedimiento de la información se realizará con el propósito de analizar y evaluar, para lograr obtener de esta manera las respuestas a los objetivos planteados en la investigación y de igual forma nos permitirá dar conclusiones sobre la propuesta presentada en el estudio. A continuación, se presenta la distribución por áreas de la empresa Bectek Contratistas S.A.C.

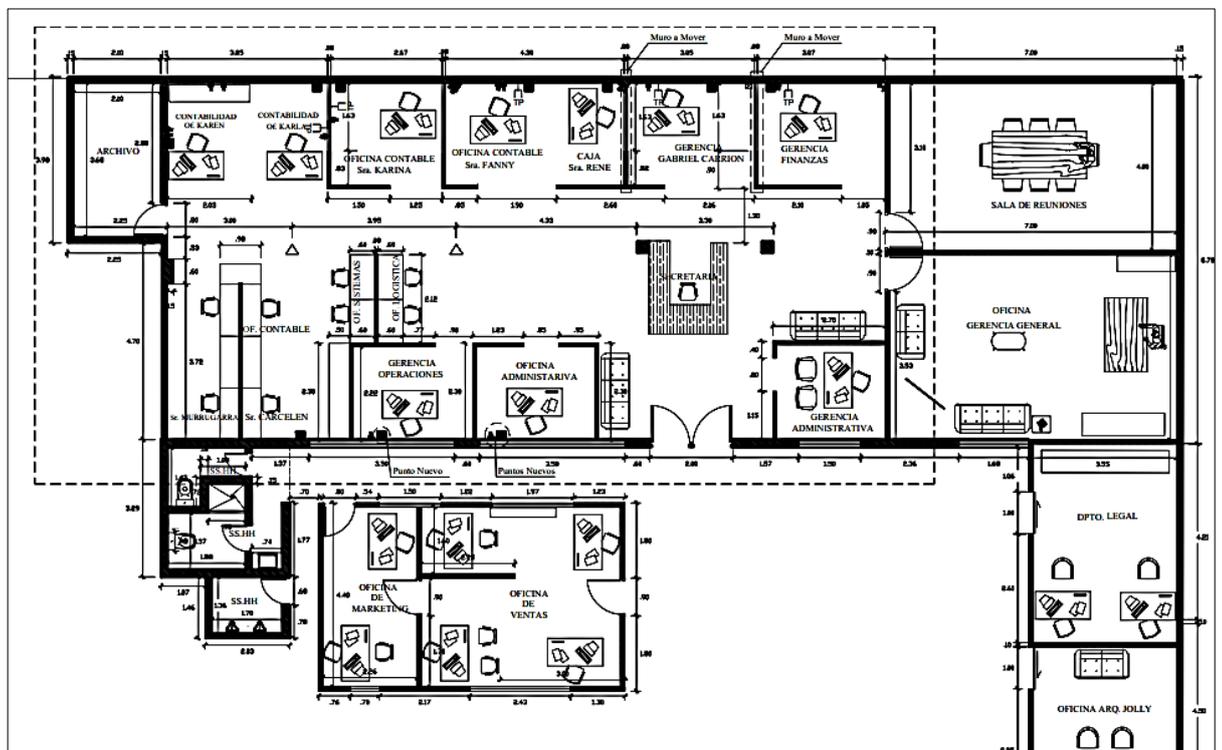


Figura 15. Layout de la Empresa Bectek Contratistas S.A.C.

Fuente: Empresa Bectek Contratistas S.A.C

#### 2.4.1. Descripción de la Empresa

Bectek Contratistas S.A.C es una empresa que inicia en el año 1999 con capital peruano, dedicada a la investigación y desarrollo de proyectos en todo el país; Contando para ello con un capital humano de primer nivel con más de 19 años de experiencia en el sector construcción, así como modernas maquinarias y equipos que permiten garantizar la calidad, eficiencia y un manejo adecuado de costos.

La ventaja de la Constructora Bectek Contratistas S.A.C. es que ofrece a sus clientes productos de buena calidad, acordes a sus necesidades. De ahí deriva su gran éxito en el sector construcción en los últimos años

- Gerente General: Honorio Urrelo Carlos Eduardo.
- RUC: 20430578805.
- Razón Social: Bectek Contratistas S.A.C.
- Página Web: <http://www.bectek.com.pe>
- Tipo de Empresa: Sociedad Anónima Cerrada.
- Condición: Activo.
- Fecha inicio actividades: 04/Agosto/1999
- Actividad Comercial: Construcción edificios completos.
- Dirección Legal: Mz. A Lote. 2 Urb. Los Portales del Golf – Trujillo – La Libertad.

#### 2.4.2. Misión y visión

##### Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, excediendo sus expectativas y proporcionándoles servicios integrados en el diseño, desarrollo y construcción de sus proyectos, utilizando tecnología de punta, materiales contemporáneos y

sistemas constructivos innovadores, para que el usuario, obtenga lo mejor en su inversión.

#### Visión

Crecer como empresa consultora líder en diseño y construcción en el Perú, evolucionando constantemente nuestros servicios para ofrecer la mejor calidad y costos.

#### 2.4.3. Entorno laboral

Principales competidores.

- Kvc contratistas S.A.C.
- Constructora A&A S.A.C.
- Coam contratistas S.A.C.
- Constructora e inmobiliaria Ramval S.A.C.
- Constructora Moreno Linch S.A.C.
- Constructora Galilea S.A.C.
- Los Portales S.A.

Principales Proveedores.

- Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.
- Distribuciones Olano S.A.C.
- Sodimac Peru S.A.C.
- Z Aditivos S.A
- Inkaferro Peru S.A.C.
- Importadora Comercializadora del Norte S.A.C.
- Siegerplast peru S.A.C.
- Bellcorp Representaciones S.A.C
- Polifusion Peru S.A.C.

- Super ladrillos S.A.C.
- Comercial RC S.A.C.
- Homecenters Peruanos S.A.

Obras ejecutadas por la Empresa Bectek Contratistas SAC.

- Residencial los Diamantes



Ubicación: Urb. Santa Inés, Trujillo.

Construcción: 33 departamentos.

Inversión: S/ 8, 400,000.00

- Residencial las Palmeras del Golf



Ubicación: Urb. Las Palmeras del Golf, Victor Larco Herrera.

Construcción: 13 departamentos.

Inversión: S/ 5, 000,000.00

- Residencial Parque Las Azucenas.



Ubicación: Urb. Las Palmeras del Golf, Victor Larco Herrera.

Construcción: 10 departamentos.

Inversión: S/ 5, 000,000.00

#### Obras en ejecución de la Empresa Bectek Contratistas SAC.

- Urbanización Sol de Pomalca.



Ubicación: Sector 28 y 29 Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo.

Área del Terreno: 56 Hectáreas.

Construcción: 5,600 casas.

- Residencial Club Montemar.



Ubicación: Predio Los Muertos Lote A y B, Sector La Cruz, Valle Moche.

Área del Terreno: 33,800 m<sup>2</sup>.

Construcción: 460 Departamentos / 107 Casas.

- Residencial Eco Palmar.



Ubicación: Calle El Palmar 255 Urb. El Golf - Trujillo.

Construcción: 42 Departamentos.

#### 2.4.4. Organigrama

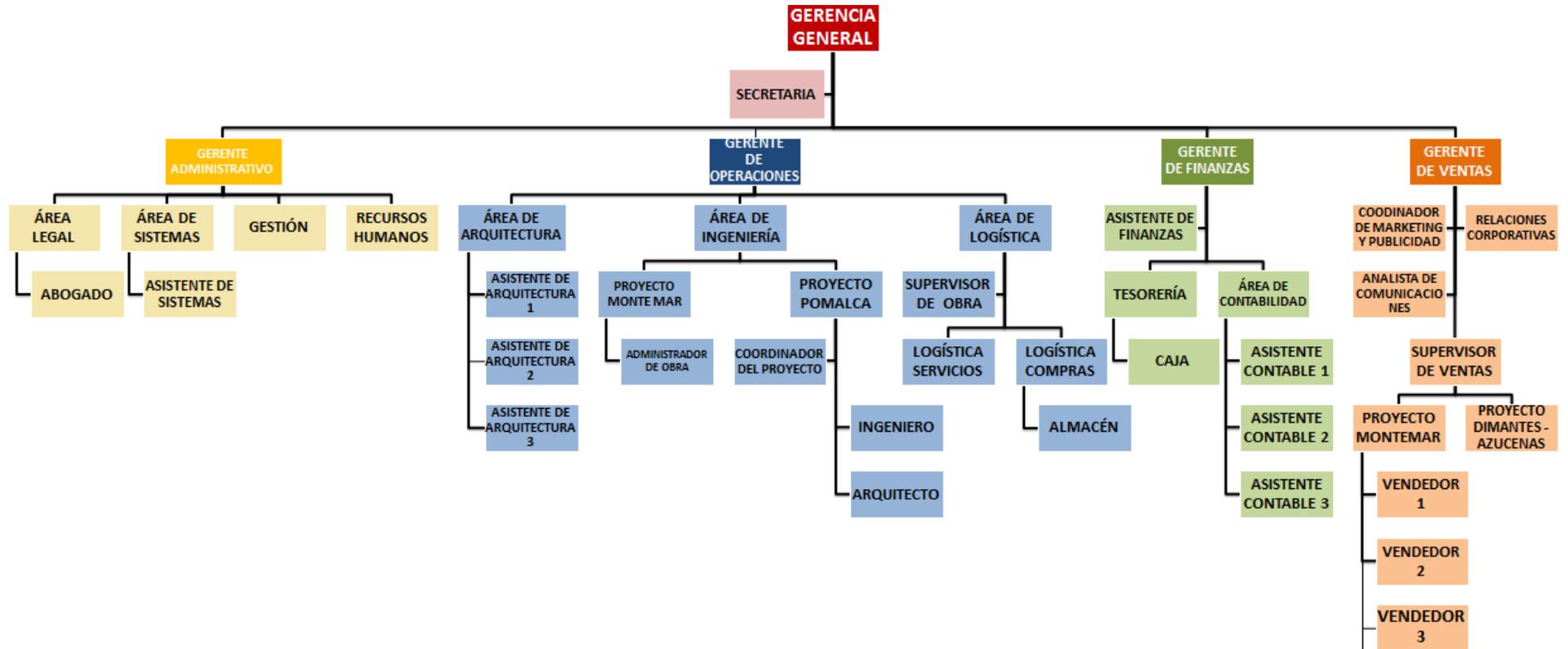


Figura 16. Organigrama funcional de la empresa.

Fuente: Bectek Contratistas SAC

#### 2.4.5. Descripción de las áreas

La empresa está dividida de la siguiente manera.

- Área Legal: Brinda asesoría sobre los actos contractuales que requiere la empresa, y está conformada por un abogado y un asistente.
- Área de Sistemas: Área responsable de manejar y controlar el hardware y software de los equipos informáticos de la empresa, está conformada por 2 técnicos de sistemas.
- Área de Arquitectura: Elabora proyectos arquitectónicos, expedientes técnicos, presupuestos de acabados. Está conformado por el jefe de área de arquitectura y 3 asistentes.
- Área de Ingeniería: Realiza presupuestos de obra, se encarga de la parte constructiva de la empresa y está representada por los ingenieros residentes de cada proyecto.
- Área de Logística: Se encarga de elaborar órdenes de compra y/o servicios, da seguimiento a los productos e insumos hasta que llegan a obra, lleva un control detallado de los trabajos realizados por contratistas. Está conformado por el gerente de operaciones, el encargado de compras y el encargado de servicios.
- Área de Contabilidad y Finanzas: El área de contabilidad se basa en llevar el registro de operaciones, con el objetivo de elaborar los estados financieros de la empresa, está conformada por la contadora general de la empresa y 3 asistentes contables.

El área de finanzas lleva un control detallado de los ingresos y egresos de dinero y está conformada por el encargado de tesorería y un asistente.

- Área de Marketing: Analiza el mercado, y ve la competencia existente, utiliza herramientas de diseño, medios digitales, promociona los proyectos de la empresa mediante paneles publicitarios, redes sociales, medios de comunicación.
- Área de ventas: Encargada de llevar acabo las ventas de todos los proyectos ejecutados por la empresa.

#### 2.4.6. Proceso del Proyecto

El proyecto se basa en una serie de reuniones de la gerencia general con el área de ingeniería y arquitectura para llegar a determinar qué tan factible puede ser la construcción de un proyecto en un determinado terreno, teniendo en cuenta distintos factores, como son la ubicación, vías de acceso, para lo cual es importante saber la acogida que este pueda tener y sobre todo cuál es su rentabilidad.

##### Etapas del proyecto

- Evaluación de potencial de terreno.

Dicha operación se realiza cuando se tiene en mente la ejecución de algún proyecto, y sobre todo si se da la oportunidad de compra de un terreno que cuente con las características adecuadas para la ejecución de la construcción, teniendo en cuenta su ubicación.

Teniendo identificado el terreno, el área de ingeniería y arquitectura evalúa que tan conveniente puede llegar a ser dicho predio antes de adquirirlo; se tienen que evaluar los pros y los contra, es por eso que el área de ingeniería debe dar a conocer las características y sobre todo los potenciales comerciales que pueda tener dicho terreno para una futura construcción.

Otra de las áreas que se ven directamente involucrada es Marketing; en dicha área realizan estudios de mercado, esto con el fin de saber la respuesta de los consumidores hacia donde ira enfocado el proyecto.

El tiempo aproximado para determinar el potencial del terreno es de 1 mes a mes y medio, dependiendo del sondeo que se pueda realizar a través de encuestas, evaluación de la competencia, precios, etc.

- Análisis de potencialidad de terreno: La gerencia general analiza los potenciales comerciales del terreno, con apoyo del área legal de ser necesario, si los resultados son positivos y la gerencia general tiene algún interés se sigue con el proceso de evaluación.
- Inicio de actividades técnicas previas: El área de ingeniería realiza las coordinaciones para el levantamiento de información técnica, esto hace referencia a información topográfica, suelos, factibilidad de agua y/o desagüe, zonificación, etc.

En paralelo el área legal de la empresa, elabora informes sobre la situación actual del terreno como habilitación, saneamiento, hipotecas, estudio de títulos, entre otros. Dichos informes son entregados a la gerencia general para su verificación y aprobación.

- Cabida de proyecto: El estudio de cabida está ligado con los instrumentos de planificación territorial, los cuales entregan una serie de normativas que rigen sobre el predio, en pocas palabras el estudio de cabida se refiere a la capacidad que tiene un determinado terreno para contener una construcción, el cual muestra lo que se permite construir en él. Con este estudio se puede llegar a conocer hasta cuantos departamentos se pueden llegar a construir en un terreno. El área de ingeniería y arquitectura realiza un primer bosquejo

del proyecto, el cual es entregado a la gerencia general para su revisión y aprobación. A partir de eso se realizan los estudios económicos para determinar la rentabilidad y proyección de su construcción y en base a ello tomar una decisión.

- Factibilidad económica: Después de saber lo que se puede llegar a construir en dicho terreno se realizan los estudios económicos para llegar a determinar la rentabilidad y proyección de la construcción y en base a ello tomar una decisión.
- Compra de terreno o acuerdo de participación: Teniendo en cuenta los puntos anteriores, la gerencia toma la decisión de comprar el terreno o de proponer algún tipo de sociedad con el dueño del predio, o simplemente no comprarlo.
- Formulación de anteproyecto: Ya habiendo finiquitado con la compra del terreno, el área de ingeniería y arquitectura elabora el anteproyecto, el cual consiste en sacar permisos en la municipalidad, certificados, todos los trámites documentarios, para después proceder con el desarrollo en planos, 3D, etc. Y termina con la elaboración del presupuesto general de obra para ver qué tan factible es el proyecto. Al determinar su factibilidad la gerencia pide informes para su revisión y aprobación.
- Desarrollo de proyecto: En esta etapa el área de ingeniería y arquitectura se encarga de realizar los planos específicos por cada especialidad: eléctricas, sanitarias, entre otros.
- Presupuestos: Es aquí en donde se realizan los presupuestos por cada especialidad, tales como presupuesto de acero, estructuras, eléctricas, sanitarias, arquitectura. El ingeniero residente envía al área de logística la

lista de materiales a utilizar para que ellos den precios actualizados de los productos y se pueda armar presupuestos finales. En esta etapa es en donde se completa el expediente técnico, el cual es entregado a la gerencia de operaciones para su revisión, de estar bien este es presentado a la gerencia general para su aprobación.

- Ejecución de proyecto: Teniendo visto de la gerencia general, el gerente de operaciones entrega el expediente técnico al residente de obra, el cual se encargará de la ejecución del proyecto basándose en los presupuestos aprobados.
- Obras Provisionales: En esta etapa es donde se empieza con la construcción del cerco provisional el cual está hecho con postes de madera (pies derechos) y triplay, esto nos servirá para delimitar la zona en la cual se empezará a construir el proyecto, dentro de las obras provisionales también se tiene la movilización de equipos y maquinarias que se emplearan en el proyecto, con la cual cuenta la empresa.
  - Equipos
    - ✓ Mira Topográfica.
    - ✓ Nivel Topográfico.
    - ✓ Estación Total.
  - Maquinaria
    - ✓ Motoniveladora Caterpillar 140G
    - ✓ Motoniveladora Caterpillar 12F
    - ✓ Retroexcavadora JCB 3C
    - ✓ Mini Rodillo Compactador Bomag
    - ✓ Mini Cargador BotCat

De ser necesario se procederá con la instalación de malla protectoras, como protección a vecinos colindantes. En esta etapa se toman en cuenta los carteles y todo lo referente a prevención de riesgos y seguridad en obra, se realizan los servicios provisionales de agua y luz.

- **Obras Preliminares:** Es aquí en donde se realiza el trazo y replanteo, que es el proceso de medir y saber las dimensiones del terreno en donde se empezara la construcción de la obra, también se realiza limpieza durante la ejecución de la obra, excavaciones con maquinaria, eliminación de materiales excavados.
- **Movimiento de Tierras y construcción:** Se realiza el corte y eliminación de materiales, relleno y compactación con materiales, más conocidos como agregados (hormigón, afirmado húmedo y zarandeado), excavación con maquinaria para la parte de la cisterna, zapatas, plateas de cimentación, excavación manual para vigas de cimentación, falsa zapata, acarreo de materiales excedentes y eliminación del mismo, se realizan falsa zapata, solado de concreto, solado tecnoport, Construcción de cisterna, vigas de cimentación, platea de cimentación, zapatas, losas para estacionamientos, columnas, placas, muros, vigas, losa maciza, losa aligerada, escaleras, para después realizar el mismo proceso constructivo de acuerdo a la cantidad de pisos que se van a construir, en caso de un edificio.
- **Acabados:** Terminado el proceso constructivo se da inicio a la parte de acabados, que consiste en la instalación de cerámicas, porcelanatos, manos de pintura interior como exterior, instalación de vidrios, muebles de cocina y de dormitorio, instalación de aparatos sanitarios y eléctricos, instalación de marcos y puertas, retoques de pinturas.

- Entrega de Obra: El ingeniero residente en coordinación con los contratistas establecen que puntos serán revisados elaborando un checklist en el cual se respeten los estándares de calidad previamente establecidos, de tener observaciones estas deberán ser levantadas por los contratistas. Una vez corregidas las observaciones, el ingeniero residente deberá emitir su acta de recepción de actividades u obra finalizada, dicho documento deberá ser firmado por el residente, el contratista y la gerencia de la empresa. Terminado dicho proceso el área de ventas se encarga de entregar al propietario la casa o departamento adquirido.

#### 2.4.7. Principales productos o servicios

Debido a que se trata de una empresa de construcción, sus principales servicios son:

- Elaboración y Ejecución de proyectos de Construcción e Ingeniería Civil.
- Obras Sanitarias
- Edificaciones
- Pavimentos
- Caminos de Herradura
- Carreteras
- Rehabilitación y mantenimiento de los mismos

CONTRATISTAS	
<b>ESTRUCTURAS</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>
* Encofrados Navacerrada EIRL	* Peru Reks SAC
* Servicios Constructivos del Norte SAC	
<b>HABILITACIÓN DE ACERO</b>	<b>CARPINTERIA METÁLICA</b>
* Construcciones & Servicios Generales V&S EIRL	* Segurimaster Sistema Automatizado E.I.R.L.
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	<b>CARPINTERIA DE MELAMINE</b>
* Construcciones y servicios generales Marcel EIRL	* Projac Acabados E.I.R.L.
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	<b>ARQUITECTURA Y ACABADOS</b>
* Leonardo Ventura Flores	* Encofrados Navacerrada EIRL
* CC & CHJ Constructora SAC	* Servicios Constructivos del Norte SAC
<b>PINTURA Y ACABADOS</b>	<b>VIDRIOS Y ALUMINIOS</b>
* José Alejo Aranda	* Divicen S.A.C.

Figura 17. Contratistas de la Empresa Bectek Contratistas SAC

Fuente: Bectek Contratistas S.A.C

#### 2.4.8. Maquinaria y Equipos de la Empresa Bectek Contratistas S.A.C.

Tabla 3

##### *Maquinaria de la Empresa Bectek Contratistas SAC*

Item	Propietario	Tipo	No. Placa	Marca	AÑO FAB.	Capacidad	Modelo
1	Bectek	RETROEXCAVADORA	-	JCB	2012	1 m <sup>3</sup> - 0.23 m <sup>3</sup>	3C
2	Bectek	MINI RODILLO VIBRATORIO	-	BOMAG	2002	1.5 Tn	BW 90 AD-2
3	Bectek	MINI CARGADOR	-	BOTCAT	2000	0.42 m <sup>3</sup>	751
4	Bectek	MOTONIVELADORA	-	CATERPILLAR	1995		140 G
5	Bectek	CARGADOR FRONTAL	-	SEM	2017	2 m <sup>3</sup>	936 D
6	Bectek	CAMION MIXER	T8K-862	HOWO	2015	8 m <sup>3</sup>	ZZ1257N3649W
7	Bectek	CAMION MIXER	T8K-875	HOWO	2015	8 m <sup>3</sup>	ZZ1257N3649W
8	Bectek	CAMION BOMBA	T8K-861	HOWO	2015	25 m	ZZ1167N5618W
9	Bectek	PLANTA DE CONCRETO	-	FYSEM	2015	20 m <sup>3</sup> /hr.	
10	Bectek	GRUPO ELECTROGENO	-	JCB	2017	118.7 KVA / 95 KW	G115 QS
11	Bectek	MOTO CARGUERA	2331-HM	YANSUMI	2017	250 cc / 1000 KG	
12	Bectek	MINIVAN	74S-316	CHANGAN	2018	5 PASAJEROS / 700 Kg.	NEW SUPERVAN

Fuente: Bectek Contratistas S.A.C

Tabla 4

##### *Equipos de la Empresa Bectek Contratistas SAC*

Item	Propietario	Tipo
1	Bectek	Estación Total
2	Bectek	Nivel Topografico
3	Bectek	Mira topografica
4	Bectek	Vibradora de concreto
5	Bectek	Apisonador

Fuente: Bectek Contratistas S.A.C

2.4.9. Mapa de proceso productivo

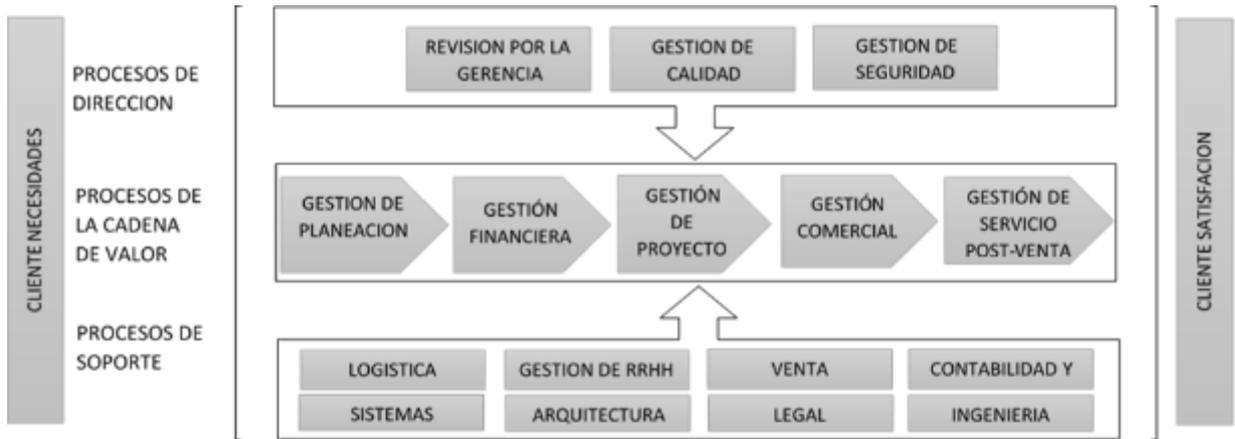


Figura 18. Mapa de procesos de Bectek Contratistas S.A.C

Fuente: Empresa Bectek Contratistas S.A.C.

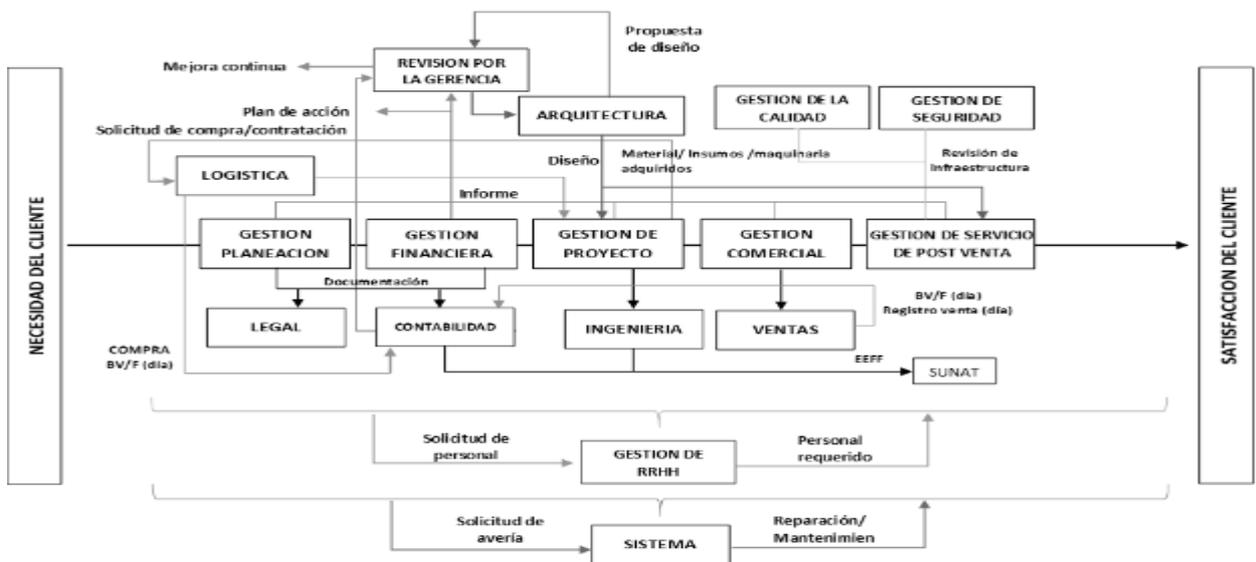
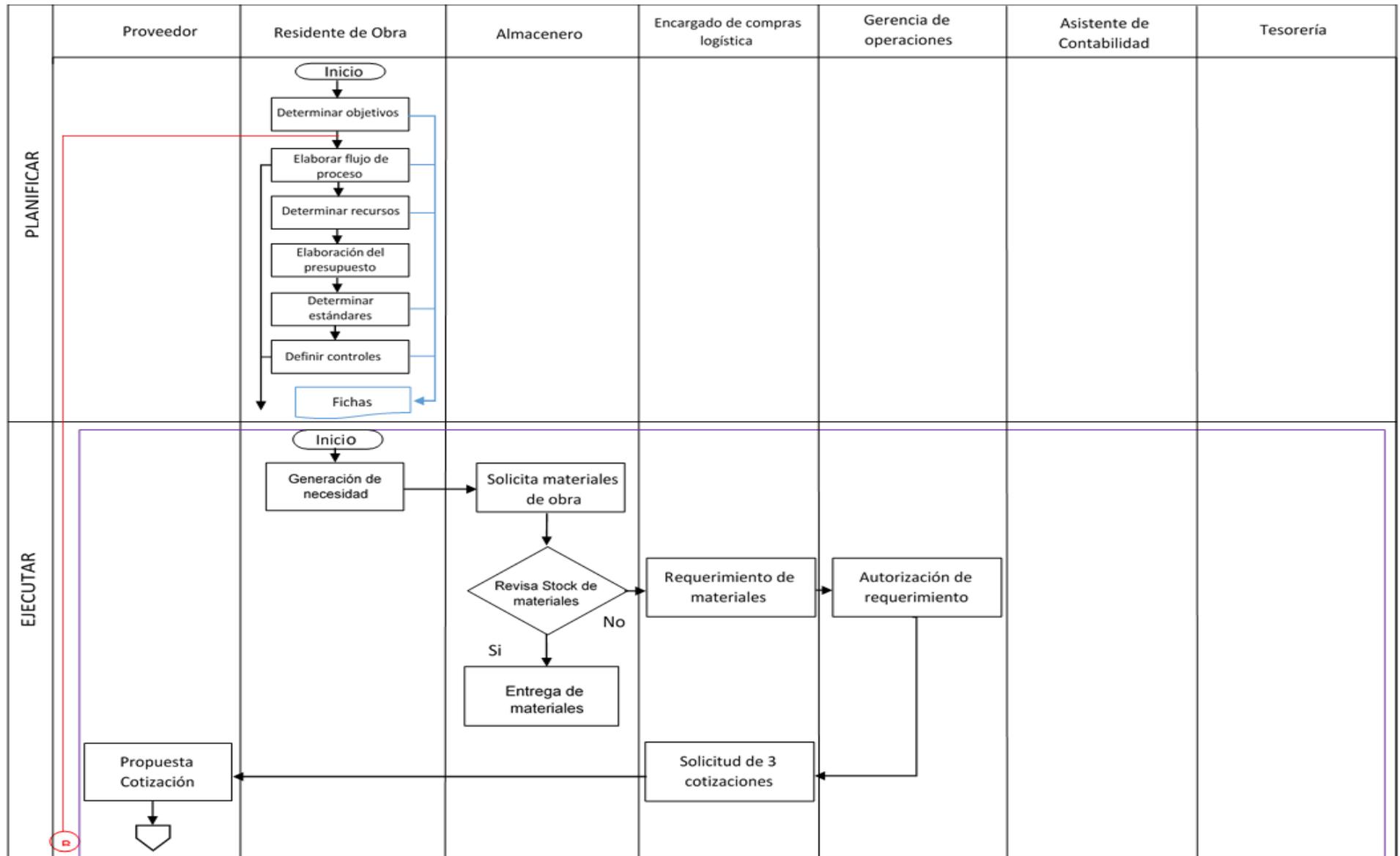


Figura 19. Interacción de procesos de Bectek Contratistas S.A.C

Fuente: Bectek Contratistas S.A.C

Se realizó el modelo de mapeo de los procesos, donde asemejamos como los procesos se relacionan entre todos, para cumplir el proceso principal que comprende la cadena de valor y así alcanzar la satisfacción de los clientes, cumpliendo sus solicitudes. Así mismo, se presenta el diagrama de proceso de

abastecimiento de materiales donde el residente de obra realiza las coordinaciones para solicitar el envío de materiales o insumos dependiendo de la demanda.



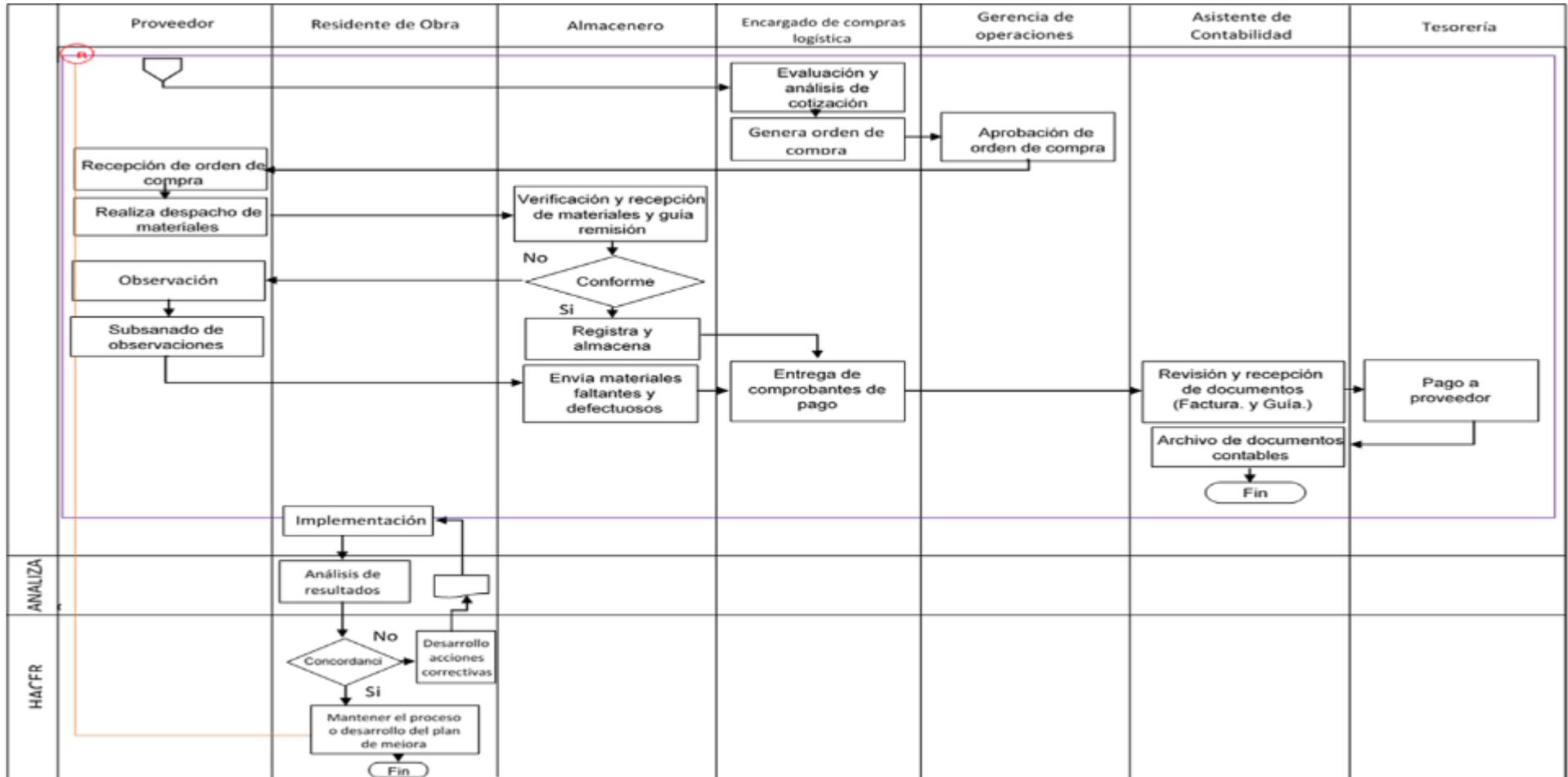


Figura 20. Diagrama del Proceso de Abastecimiento de materiales Bectek Contratistas S.A.C

Fuente: Bectek Contratistas S.A.C

## 2.5. Diagnóstico de problemáticas principales

### 2.5.1. Identificación de problemas y causas

Luego de identificar las causas que influyen en el área, se procedió a realizar una encuesta a los trabajadores directos para determinar que causa tiene más priorización de acuerdo al nivel de influencia de la problemática en estudio, esto se pudo analizar mediante la herramienta del diagrama Pareto, donde del total de 10 causas se pudo priorizar 5 mediante la obtención de la calificación.

Tabla 5

*Causas directas del área de logística de acuerdo a su nivel de influencia*

Item	Preguntas	Frecuencia	%	Acumulado	% Acumulado
CR4	Irregularidad en la entrega de pedidos generados	25	18.80%	25	18.80%
CR1	Falta de una adecuada selección de proveedores	23	17.29%	48	36.09%
CR9	Errores en la emisión de documentación de los productos	23	17.29%	71	53.38%
CR10	Falta de control de los materiales solicitados	21	15.79%	92	69.17%
CR8	Existen faltantes de mercadería	15	11.28%	107	80.45%
CR2	No existe control de proceso logístico	5	3.76%	112	84.21%
CR6	Falta de codificación de los recursos	6	4.51%	118	88.72%
CR7	No existe procedimientos estandarizados en las áreas de trabajo	5	3.76%	123	92.48%
CR3	No existe una división adecuada de los materiales	5	3.76%	128	96.24%
CR5	No existe un método de reposición de recursos	5	3.76%	133	100.00%
Total		133	100.00%		

Fuente: Elaboración Propia

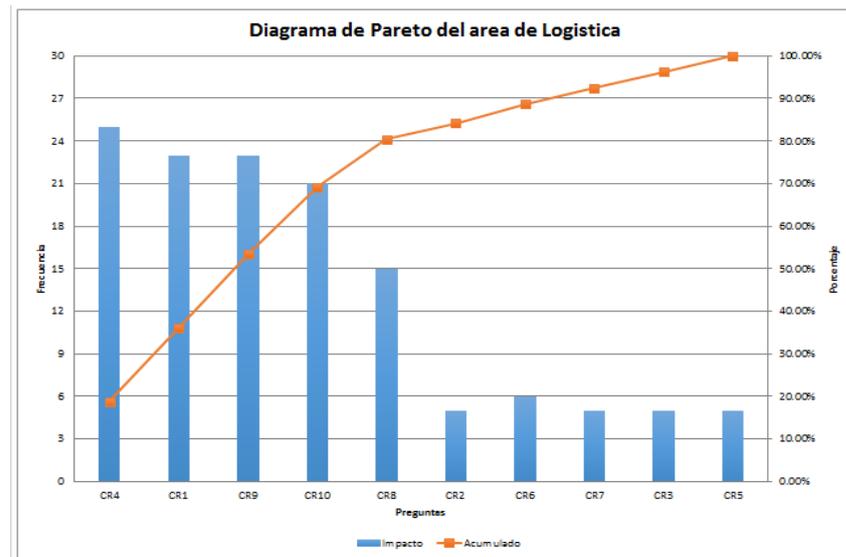


Figura 21. Diagrama de Pareto del Área de logística

Fuente: Elaboración Propia

En este apartado se evalúan las 5 causas raíz, que fueron resultado de una priorización de los problemas encontrados en el área de logística (cadena de suministro). Estas causas raíz serán medidas mediante indicadores, para así decidir la herramienta de mejora a aplicar por cada causa raíz o grupo de ellas. Además, se presenta la inversión de cada herramienta de mejora para la empresa Bectek Contratistas S.A.C.

Tabla 6

*Indicadores de las causas raíces de los problemas.*

CR	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL
CR4	Irregularidad en la entrega de pedidos generados	Calidad de los pedidos generados	$Valor = \frac{\text{Pedidos generados sin problema}}{\text{Total de pedidos generados}} * 100$	60%
CR1	Falta de una adecuada selección de proveedores	Certificación de los proveedores	$Valor = \frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{Total de proveedores}}$	55%
CR9	Errores en la emisión de documentación de los productos	Documentación sin problemas	$Valor = \frac{\text{Facturas generadas sin errores}}{\text{Total facturas}} * 100$	60%
CR10	Falta de control de los materiales solicitados	Conformidad de los materiales solicitados	$Valor = \frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total ordenes de compra recibidas}} * 100$	20%
CR8	Existen faltantes de mercadería	Faltantes de mercadería	$Valor = \frac{\text{Nº de productos faltantes en el periodo}}{\text{Total de productos que deberían estar disponibles}} * 100$	2%

Fuente: Elaboración propia.

### 2.5.2. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables

En este campo se desarrollará la matriz de indicadores de variables, donde las 5 causas priorizadas fueron consideradas y formuladas con indicadores para cada una de ellas en relación a la variable independiente, de la misma forma esta tabla muestra la pérdida anual antes de desarrollar la herramienta de mejora y los ahorros con las propuestas de mejora, como también los valores actuales y futuros junto con el beneficio que se obtiene con la propuesta al área de logística.

Tabla 7

Matriz resumen de indicadores de variables

CR	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA ACTUAL	PÉRDIDA MEJORADA	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA	METODOLOGÍA DE GESTIÓN
CR4	Irregularidad en la entrega de pedidos generados	Calidad de los pedidos generados	$Valor = \frac{\text{Pedidos generados sin problema}}{\text{Total de pedidos generados}} * 100$	60%	S/.6,560.00	S/.3,936.00	S/.2,624.00	LEAD TIME	GESTIÓN DE ALMACENES
CR1	Falta de una adecuada selección de proveedores	Certificación de los proveedores	$Valor = \frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{Total de proveedores}}$	55%	S/.32,248.80	S/.19,349.28	S/.12,899.52	DISEÑO DE EVALUACIONES DE PROVEEDOR	GESTIÓN DE COMPRAS
CR9	Errores en la emisión de documentación de los productos	Documentación sin problemas	$Valor = \frac{\text{Facturas generadas sin errores}}{\text{Total facturas}} * 100$	60%	S/.5,064.19	S/.3,038.51	S/.2,025.68	POKE YOKE	MANUFACTURA ESBELTA
CR10	Falta de control de los materiales solicitados	Conformidad de los materiales solicitados	$Valor = \frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total ordenes de compra recibidas}} * 100$	20%	S/.11,113.89	S/.6,112.64	S/.5,001.25	HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE MATERIALES	LEAN CONSTRUCTION
CR8	Existen faltantes de mercadería	Faltantes de mercadería	$Valor = \frac{\text{Nº de productos faltantes en el periodo}}{\text{Total de productos que deberían estar disponibles}} * 100$	2%	S/.46,031.64	S/.27,618.98	S/.18,412.66	HERRAMIENTA DE CONTEO CICLICO	CONTROL DE INVENTARIO

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1 Análisis de la Gestión de Cadena de suministro

Descripción de causas raíces

A continuación, se detallan las causas raíces del área de logística:

CR4 Irregularidad en la entrega de pedidos generados

CR1 Falta de una adecuada selección de proveedores

CR9 Errores en la emisión de documentación de los productos

CR10 Falta de control de los materiales solicitados

CR8 Existen faltantes de mercadería

### 3.2 Diagnóstico de perdidas

Después de evaluar las causas de raíz se determinó que la mayoría son diferentes, a pesar de eso todas tienen algo en común son partes del proceso de cadena de suministro, por lo que al calcular una de las causas raíz influenciara en las demás, a partir de eso se estableció los costos de cada una.

- **Costo por irregularidad en la entrega de pedidos (CR4)**

Se cuenta con un alto porcentaje de retraso de materiales por las causas de no mantener un control y monitoreo adecuado de las entregas al momento de realizar los pedidos acordes a los requerimientos de las áreas de trabajo.

Tenemos un promedio de índice que el 60% de las entregas se efectúa de manera incorrecta y fuera de la fecha establecida, generando pagos adicionales a los trabajadores del área y por otro lado también retrasos en el inicio de las operaciones de construcción.

Esto se debe a la falta de control y monitoreo adecuado de las operaciones de abastecimiento de materiales, por lo cual se busca una herramienta que reduzca las demoras en las entregas y mejore la gestión logística dentro del área.

Tabla 8

*Costo por irregularidad en la entrega de pedidos*

Descripción	Cantidad
Costo por operario por mes	S/ 1,200.00
Costo por operario por día	S/ 40.00
N° de ordenes no completadas	82
N° de días de retraso por orden	2
Costo por órdenes retrasadas en el proyecto	S/ 6,560.00

Fuente: Elaboración propia.

- **Costo por falta de una adecuada selección de proveedores (CR1)**

Actualmente, la gestión de selección de proveedores que realiza la organización lo ejecuta comparando presupuesto y eligiendo el que tiene el precio más bajo, esto le ha permitido siempre generar a la empresa mejores beneficios en la adquisición de materiales, aunque no de forma eficiente al momento de realizar las operaciones. Por otra parte, también se determinó que la empresa para la selección de proveedores realiza el mismo criterio de evaluación, lo cual como consecuencia ha generado que tenga un promedio de índice de 55% con respecto a sus proveedores actuales.

Dicho lo anterior podemos decir que, si la empresa manejara una adecuada gestión de selección y evaluación de proveedores, no generaría un sobre costo que se vería reflejado en la contratación de un personal que realiza la función de inspección de mercadería que es solicitada y enviada por los proveedores.

Tabla 9

*Costo por falta de una adecuada selección de proveedor*

Descripción	cantidad	
Costo por personal auxiliar de almacén	S/	930.00
Costo aporte del empleador Essalud	S/	83.70
Costo de alimentación + movilidad	S/	330.00
Costo por personal auxiliar de almacén mes	S/	1,343.70

Fuente: Elaboración Propia.

- **Costo por errores en la emisión de documentación de los productos (CR9)**

Frecuentemente existen errores al momento de realizar la gestión documental, lo cual ha generado un mal funcionamiento y un costo adicional en las horas de trabajo del personal involucrado dentro del área de logística.

Así mismo, hay que mencionar que el no realizar una adecuada documentación, no solo perjudica al personal interno del área, sino también a la imagen que tiene la empresa con sus clientes.

Por eso es de vital importancia gestionar de manera eficiente toda la información, para evitar documentación duplicada, errores de emisión y un mal servicio al cliente (proveedor). Para que de esta forma se logre mantener un nivel competitivo alto y mejore el rendimiento de los empleados.

Tabla 10

*Costo por error de emisión de documentación de los productos  
(Personal de compra).*

Descripción	Cantidad	
Costo de personal de compras diario	S/	46.67
Costo de personal de compras por hora	S/	5.83
Costo por horas extras (1hora)	S/	7.29
N° horas extras mes		30
costo por horas extras mes	S/	218.77

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 11

*Costo por error de emisión de documentación de los productos  
(Personal de contabilidad)*

Descripción	Cantidad	
Costo de personal contable diario	S/	43.33
Costo de personal de contable por hora	S/	5.42
Costo por horas extras (1hora)	S/	6.78
N° horas extras mes		30
costo por horas extras mes	S/	203.25

Fuente: Elaboración Propia.

- **Costo por falta de control de los materiales solicitados (CR10)**

La falta de un control de materiales frecuentemente ocasiona un sobre costo, lo cual se ve reflejado muchas veces con insumos de mala calidad o stock muerto que no se utilizó durante el periodo y que se encuentra almacenado sin ser usado por no llevar un control óptimo de abastecimiento. Además, hay que

mencionar que el no realizar un adecuado control de insumos también afecta la correcta ubicación y espacio de los materiales dentro del almacén.

Finalmente, hay que mencionar que el proceso de abastecimiento no solo se centra en el envío oportuno de los materiales, sino que busca mejorar los procesos de solicitud de los productos ya sea en cantidad o calidad requerida por el área de trabajo, para que de esta manera no se genere un sobre costo o pérdida a la empresa.

Tabla 12

*Costo por falta de control de los materiales*

Descripción	Cantidad
Nº de pedidos sin verificar	49
Costo de pedidos sin verificar	S/ 11,113.89

Fuente: Elaboración Propia.

- **Costo por faltantes de mercadería (CR8)**

El no contar con un método adecuado de control de inventario de materiales y no realizar monitoreo continuo, ha generado pérdidas representativas que se ven reflejados al término del proyecto con altos costos de pérdida dentro del almacén.

Muchas veces el desorden ha generado que el operario de almacén se confunda al momento de realizar la salida de materiales, los cuales son solicitados por el encargado de obra.

También, se pudo observar que los operarios de almacén, no siguen un orden o secuencia de entrada y salida de materiales del almacén, generando confusión al momento de realizar el inventario.

Finalmente, hay que señalar que la adecuada implementación de un método de control de inventario, puede reducir los costos de pérdidas y volver más eficiente la realización de las operaciones de almacenaje.

Tabla 13

*Costo por falta de mercadería*

Descripción	Cantidad
N° de productos promedio faltantes mes	471
Costo por productos promedio faltantes mes	S/ 3,835.97
N° de productos faltantes anual	5648
Costo por producto faltantes anual	S/ 46,031.64

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3 Herramienta de mejora.

*Lead Time*

Se conoce como el tiempo de entrega, el cual se realiza desde que se emite la orden de compra y se traslada hasta que el proveedor entrega la mercancía al cliente. Esto es calculado en general en días, pero puede variar según la entrega y cantidad que se solicite al proveedor. Cuando mencionamos abastecimiento, los inventarios juegan un papel importante dentro del proceso el cual permitirá un buen funcionamiento del sistema de entregas. Ahora, veamos dentro del área de logística podemos observar que los tiempos no se respetan y al término del proceso generan un sobre tiempo dentro de las áreas que están vinculadas con la cadena de abastecimiento. Para optimizar este proceso se identificará primero el proceso u operación principal para partir desde ese punto y poder evaluar los tiempos que llevará cada uno para completar el ciclo de pedido de la cadena de abastecimiento.

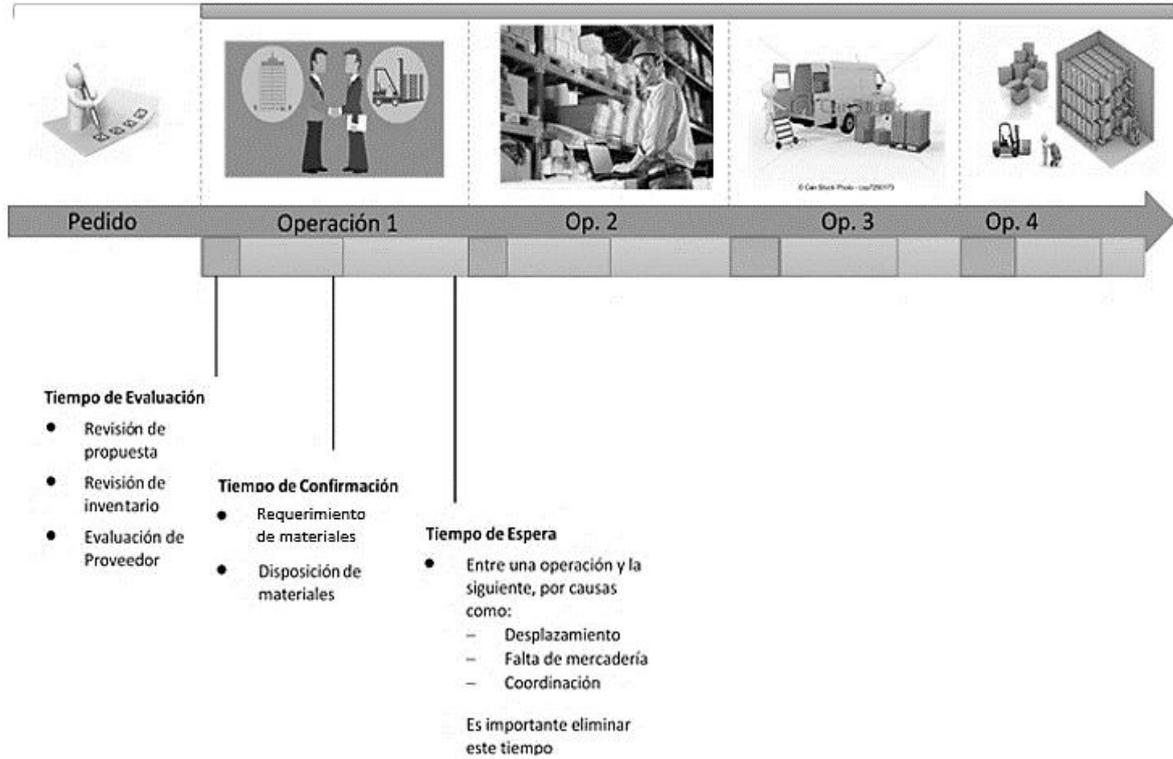


Figura 22. Modelo de tiempo de espera para la Empresa Bectek Contratista S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

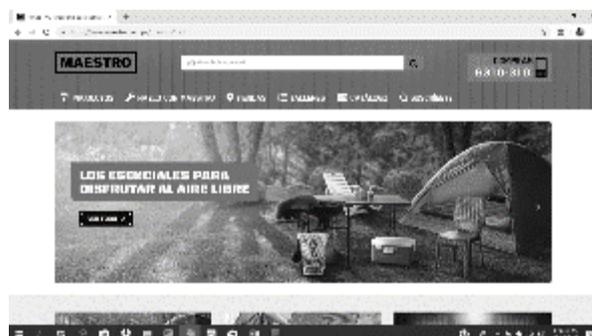
Todo proceso de la cadena de abastecimiento empieza con un pedido el cual se ha dividido en diversas operaciones. El primer proceso hay que medir el tiempo de evaluación (propuesta, inventario y proveedor) la segunda parte sería el tiempo de confirmación (durante el proveedor confirmar el pedido de los materiales) y por último el tiempo de espera que hay entre una operación y la otra, el que ocasionalmente es por falta de coordinación y papeleos, en esta etapa se eliminaría los tiempos muertos para optimizar la operación. Esta mejora, permitirá tener mayor flexibilidad y capacidad de respuesta dentro del área de logística, también ayudará a los trabajadores a no saturarse de carga laboral, para que de esta manera sean más eficientes al momento de realizar sus actividades dentro del área y de igual forma reducir los errores que puedan presentar.

### *Diseño de evaluación de proveedores*

Según la gestión logística y comercial menciona que para tener un adecuado control de proveedores, es necesario realizar periódicamente evaluaciones de su rendimiento, para que de esta manera se pueda alinear a los proveedores con los objetivos de la organización. Ahora dentro de la organización en estudio no se practica o utiliza esta herramienta, lo que ha generado un costo adicional dentro de cada proyecto que se realiza. Cuando la empresa empieza un proyecto de construcción, inicialmente el área de logística realiza la gestión de los materiales, solicitudes y cotizaciones para determinar que proveedor le abastecerá dentro de todo proyecto. En esta etapa el área no revisa de manera minuciosa cada proveedor ni realiza un filtro para determinar si en los anteriores proyectos cumplieron en la fecha y si los materiales que se solicitaron fueron los adecuados. La misma solicitud de los materiales de forma inmediata obliga al área a omitir algunos filtros que son necesarios para la adecuada gestión de abastecimiento de los materiales.

Por tal motivo, se diseñó un modelo correcto de evaluación de proveedores:

- **La búsqueda de proveedores (opcional)**
  - La búsqueda On-line (Página web, Facebook, etc.)



*Figura 23.* Búsqueda de proveedor (Página web)

Fuente: Maestro Perú SA

- La búsqueda Off line (Periódicos, llamadas, radio y televisión)



Figura 24. Búsqueda de proveedor (Clasificados)

Fuente: Diario La Industria Trujillo

#### – Selección de proveedor

- Evaluación de las necesidades

En este paso se definirá los productos o materiales, en qué fecha se debe realizar el requerimiento y qué cantidades se debe solicitar los productos.

- Realización de una lista de proveedores

Tabla 14

*Lista de proveedores de la empresa Bectek Contratistas*

LISTA DE PROVEEDORES
1. Distribuidora Norte Pacasmayo.
2. Distribuciones Olano S.A.C.
3. Sodimac peru S.A.C.
4. Z aditivos S.A.
5. Inkaferro Peru S.A.C.
6. Importadora comercializadora del norte S.A.C.
7. Promart - homecenters peruanos S.A.

8. Siegerplast Peru S.A.C.
9. Bellcorp Representaciones S.A.C.
10. Polifusion Peru S.A.C.
11. Super Ladrillos S.A.C.
12. Comercial Rc S.A.C.
13. Tridiun Contratistas E.I.R.L.
14. Homecenters peruanos S.A.
15. Mago S.A.C.
16. Fernando Velásquez

Fuente: Elaboración propia

- Análisis de ofertas de los proveedores
  - La solicitud de propuesta a proveedores de la lista anterior
  - La obtención de catálogos de productos
  - La recepción de ofertas detalladas por escrito
- Establecimiento de criterios de selección

Esto se realiza en base al costo del producto y descuento.

Tabla 15

*Estableciendo criterios de selección proveedores cantidad-precio*

PROVEEDOR	CANTIDAD	UND MED	MARCA	DESCRIPCION	PRE. UNI	SUB-TOTAL	TOTAL
PROMART	19	VARRILLA	ACEROS AREQUIPA	FIERRO CORRUGADO DE 1 "	S/121.29	S/1,952.97	S/2,304.51
INKAFERRO PERU SAC	19	VARRILLA	ARCELORMITTAL	FIERRO CORRUGADO DE 1"	S/82.67	S/1,331.12	S/1,570.73
MAESTRO HOMECENTER	19	VARRILLA	SIDERPERU	FIERRO CORRUGADO DE 1"	S/112.50	S/1,811.44	S/2,137.50

Fuente: Elaboración propia.

- Certificación de los proveedores

Finalmente, en esta fase es donde se certifican aquellos proveedores, el objetivo de este paso es que los proveedores realicen sus labores de acuerdo con las pautas comúnmente establecidas y bajo una concepción de los denominados sistemas de gestión de calidad basados en la norma UNE-EN-ISO.

– **Evaluación de los proveedores**

Luego de completar las dos fases anteriores, se realizará la evaluación de manera correcta de los proveedores, utilizando criterios y analices mediante escala valorativa para determinar si los proveedores cumplen con el abastecimiento de manera correcta y sin perjudicar los tiempos de entrega de los materiales.

Definir criterios de evaluación

1. Calidad
2. Tiempo de entrega
3. Ubicación geográfica

Tabla 16

*Escala valorativa de proveedores*

Nivel	Puntos	Escala Nivel	Escala Porcentaje
Regular	1	0-3	0-25%
Buena	2	4-7	33-58%
Excelente	3	8-12	67-100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17

*Evaluación de proveedores según criterio*

Proveedor	Calidad de Producto		Tiempo de entrega		Precio		Ubicación geográfica		Total	%
	Puntaje	Valoracion	Puntaje	Valoracion	Puntaje	Valoracion	Puntaje	Valoracion		
1. DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO.	3	Excelente	1	Regular	1	Regular	1	Regular	6	50%
2. DISTRIBUCIONES OLANO S.A.C.	3	Excelente	1	Regular	1	Regular	1	Regular	6	50%
3. SODIMAC PERU S.A.C.	3	Excelente	2	Buena	2	Excelente	2	Buena	9	75%
4. Z ADITIVOS S.A.	2	Buena	1	Regular	1	Regular	2	Buena	6	50%
5. INKA FERRO PERU S.A.C	3	Excelente	2	Regular	1	Buena	1	Regular	7	58%
6. IMPORTADORA COMERCIALIZADORA DEL NORTE SAC.	2	Buena	2	Regular	1	Buena	2	Buena	7	58%
7. PROMART - HOMECENTERS PERUANOS SA	3	Excelente	2	Buena	2	Buena	3	Excelente	10	83%
8. SIEGERPLAST PERU SAC.	2	Buena	2	Buena	2	Buena	1	Regular	7	58%
9. BELLCORP REPRESENTACIONES SAC.	2	Buena	2	Buena	2	Buena	3	Excelente	9	75%
10. POLIFUSION PERU SAC	2	Buena	2	Buena	2	Buena	1	Regular	7	58%
11. SUPER LADRILLOS SAC.	3	Excelente	2	Buena	2	Buena	2	Buena	9	75%
12. COMERCIAL RC SAC.	3	Excelente	3	Excelente	2	Buena	3	Excelente	11	92%
13. TRIDIUN CONTRATISTAS EIRL	3	Excelente	3	Excelente	1	Regular	1	Regular	8	67%
14. HOMECENTERS PERUANOS SA.	3	Excelente	3	Excelente	1	Regular	2	Buena	9	75%
15. MAGO SAC	3	Excelente	3	Excelente	1	Regular	2	Buena	9	75%
16. ARENERA PACIFIC	1	Regular	1	Regular	1	Regular	2	Buena	5	42%

Fuente: Elaboración propia.

*Poka Yoke*

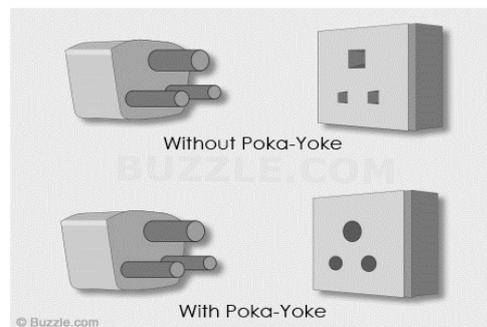
Durante la ejecución del proyecto, se genera una cantidad considerable de errores al momento de efectuar las órdenes de compra los cuales se visualizan al finalizar el proyecto. También, hay que mencionar que la razón principal de los errores es por causas humanas, por la excesiva carga laboral y cumplimiento del tiempo dentro del proyecto, lo cual ha generado en el tema documentario que muchas veces no se envié la orden de compra al proveedor sino solamente se envié un correo validando la compra. Esto ha ocasionado que al momento de emitir la factura, el proveedor caiga en error al digitar la fecha o el precio, generando que no coincidan con la orden inicial, causando de esta manera la emisión de la nota de crédito.

A continuación, se detallará los problemas:

- Mala emisión de órdenes de compra, como consecuencia genera una mala facturación.

- Error de ingreso de ítems en la orden compra, para la solicitud de materiales.
- Error de facturación, no solo perjudica la mala emisión de datos, sino también en el cálculo del precio unitario de los materiales solicitados por la empresa.

Para reducir errores se debe verificar las cotizaciones enviadas por el proveedor; al validar dicha información se debe ingresar al sistema, ubicando su familia y numero correlativo.



*Figura 25. Herramienta Poka Yoke*

Fuente: <https://techspirited.com/poka-yoke-examples-of-mistake-proofing-in-different-areas>.

### *Gestión de materiales*

Según la metodología lean construction, no se puede realizar una adecuada gestión de materiales, si antes no se planifica y controla la adquisición de materiales requeridos dentro de un proyecto.

Para lo cual se clasificará en dos tipos

- Según su forma de abastecimiento

MTS: Made To Stock: Se considerará aquellos materiales estándares que el proveedor maneja y son fáciles de conseguir:

- Clavos
- Alambres
- Cemento
- Pegamento, etc.

MTO: Made To Order: Se clasificará aquellos materiales que manejan un catálogo donde el proveedor no tiene en stock y se realiza a pedido:

- Bombas de agua
- Tableros electrónicos
- Máquinas de corte, etc.

ETO: Engineered To Order: Se clasificarán aquellos materiales que no existen en un catálogo, sino que tienen que ser diseñados según la solicitud del proyecto como:

- Acero dimensionado
  - Perfiles metálicos
  - Ascensores
- Según su forma de pedido

Materiales con stock mínimos: Se considerará aquellos de alta frecuencia y rotación, donde su reposición será de forma automática y continua. En esta categoría entra los materiales como, los clavos, alambre, la cal, las herramientas, los EPP, etc.

**Materiales estándares:** Se clasificará aquellos materiales que son utilizados dentro de una programación de actividades, en este caso tenemos a los encofrados, fierro corrugado, concreto, etc.

De acuerdo con los procedimientos a seguir el ingeniero o maestro de construcción debe elaborar semanalmente el lookkahead de materiales correspondientes y entregarlo al responsable del control de logística para ser validados.

**Materiales fuera de rutina:** Se considerará aquellos materiales que no fueron incluidos dentro del pedido general de abastecimiento y los cuales serán realizados de otra manera.

**Materiales críticos:** Se incluirán aquellos materiales que son entregados en un plazo mayor de los solicitados en la programación, es por eso que son materiales considerados en el cronograma crítico. Se considera los siguientes:

- Aparatos sanitarios
- Piso cerámico
- Ascensores, Etc.

**Nota:** Para considerar un material critico se debe analizar considerando lead time y su importancia en la planificación de la obra de la siguiente manera:

- El tipo de material
- La cantidad de material
- Tiempo de llegada
- Tiempo de instalación

Tabla 18

*Modelo de registro de gestión de materiales*

Planificación de Materiales										
N°	Artículos	Elemento por familia	Lead Time	Inventario Disponible	Stock Seguridad	Concepto	Periodo de Tiempo			
							1	2	3	4

Fuente: Elaboración propia.

*Conteo cíclico para inventarios*

Esta herramienta es indispensable para el correcto conteo de los materiales almacenados, permite determinar de manera precisa la cantidad de materiales almacenados y evaluar que productos tienen mayor rotación. También actúa como controlador para evitar pérdidas de materiales dentro del almacén.

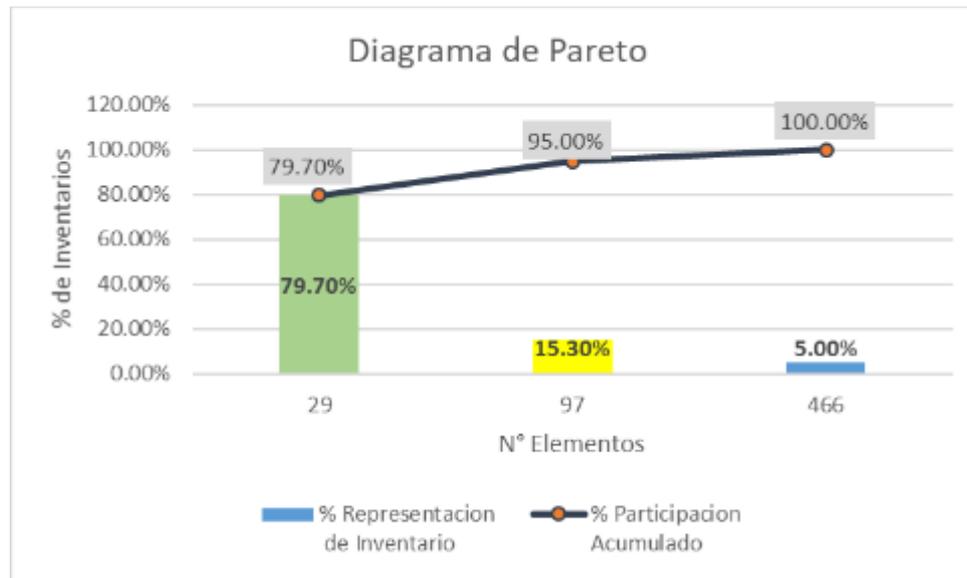
Para la realización de esta herramienta se utilizará el sistema ABC donde se procederá a evaluar los productos y clasificarlos de la siguiente manera: A (Muy importante), B (Mediamente importante), C (Poco o nada importante). Conjuntamente se utilizará la herramienta del Pareto (80/20). Ver Anexo 01. Conteo cíclico según modelo ABC.

Tabla 19

*Cuadro resumen de inventario según modelo ABC*

Tipo	N° Productos	% Representación Productos	% Representación de Inventario	% Participación Acumulado
A	29	4.9%	79.70%	79.70%
B	97	16.4%	15.30%	95.00%
C	466	78.7%	5.00%	100.00%
Total	592	100.0%	100.00%	

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 26.* Diagrama de Pareto del Modelo del ABC

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Determinación de los beneficios económicos

Con la propuesta de la gestión de la cadena suministro, utilizando como herramientas: Lead time, Diseño de evaluaciones de proveedor, Poke Yoke, Herramienta de gestión de materiales y Herramienta de conteo Cíclico se logrará una adecuada gestión de almacenes, proveedores certificados y comprometidos con los objetivos de la organización, reduciendo los errores de facturación, gestionando adecuadamente los materiales, contabilizando los materiales de modo correcto, para que la organización realice una adecuada gestión de la cadena de suministro y el personal sea más eficiente al momento de realizar su trabajo dentro de la organización. A continuación, se muestran los costos por causas raíz antes y después de la propuesta de gestión de producción.

Tabla 20

*Costos perdidos antes y después del desarrollo de la propuesta de gestión de la cadena de suministro*

CR	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA ACTUAL	VALOR META	PÉRDIDA MEJORADA	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA	METODOLOGIA DE GESTION
CR4	Irregularidad en la entrega de pedidos generados	Calidad de los pedidos generados	$Valor = \frac{Pedidos\ generados\ sin\ problema}{Total\ de\ pedidos\ generados} * 100$	60%	S/.101,018.52	85%	S/./60,055.42	S/./40,963.10	Lead Time, Diseño De Evaluaciones De Proveedor, Poke Yoke, Herramienta De Gestion De Materiales, Herramienta De Conteo Cíclico	GESTIÓN DE ALMACENES
CR1	Falta de una adecuada selección de proveedores	Certificación de los proveedores	$Valor = \frac{Proveedores\ certificados}{Total\ de\ proveedores}$	55%		85%				GESTIÓN DE COMPRAS
CR9	Errores en la emisión de documentación de los productos	Documentación sin problemas	$Valor = \frac{Facturas\ generadas\ sin\ errores}{Total\ facturas} * 100$	60%		85%				MANUFACTURA ESBELTA
CR10	Falta de control de los materiales solicitados	Conformidad de los materiales solicitados	$Valor = \frac{Pedidos\ rechazados}{Total\ ordenes\ de\ compra\ recibidas} * 100$	20%		5%				LEAN CONSTRUCTION
CR8	Existen faltantes de mercadería	Faltantes de mercadería	$Valor = \frac{N^{\circ}\ de\ productos\ faltantes\ en\ el\ periodo}{Total\ de\ productos\ que\ deberian\ estar\ disponibles} * 100$	2%		1%				CONTROL DE INVENTARIO

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta los resultados de la gestión de la cadena de suministro involucradas en la propuesta de mejora teniendo un costo de pérdida actual y beneficio que se detalla en la Tabla 20, presentada a continuación. De igual manera, se encuentra el costo perdido por causa raíz en el área respectiva. Además, en la Tabla 21, se muestra este mismo en detalle, pero de forma porcentual.

Tabla 21

*Resumen de costo de pérdida actual total y beneficio total de la propuesta*

ÁREA	PÉRDIDA ACTUAL	PÉRDIDA MEJORADA	BENEFICIO
Logística	S/.101,018.52	S/.60,055.42	S/.40,963.10
<b>Total</b>	<b>S/.101,018.52</b>	<b>S/.60,055.42</b>	<b>S/.40,963.10</b>

Fuente: Elaboración propia.

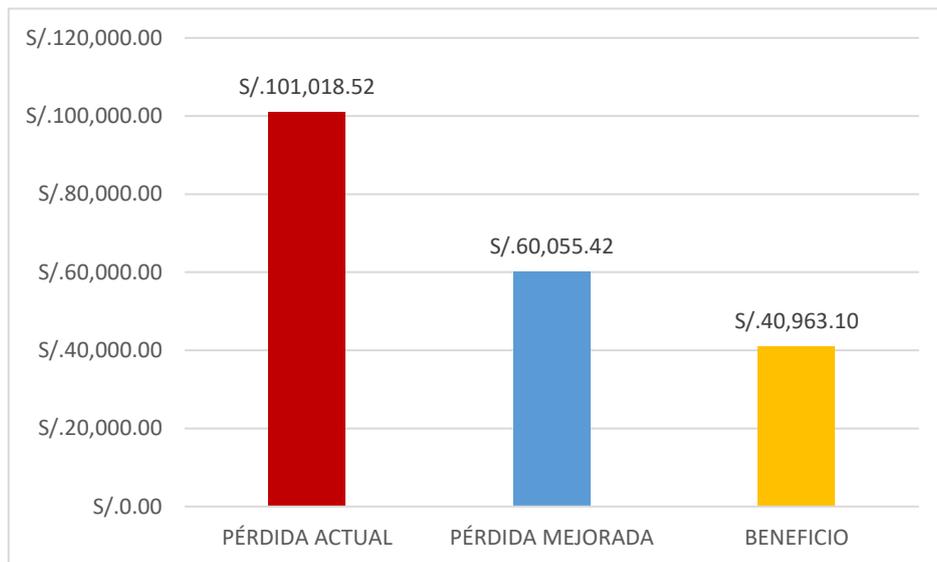


Figura 27. Costos de pérdida actual total y beneficio total de la propuesta

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se adjunta la pérdida actual del área detallada por causa razón en porcentajes y como esta afecta directamente en el área de logística.

Tabla 22

*Porcentaje del área por causa razón de perdida actual,  
perdida mejorada y beneficio*

AREA LOGISTICA	PÉRDIDA ACTUAL	PÉRDIDA MEJORADA	BENEFICIO
CR1	31.9%	32.2%	31.5%
CR4	6.5%	6.6%	6.4%
CR8	45.6%	46.0%	44.9%
CR9	5.0%	5.1%	4.9%
CR10	11.0%	10.2%	12.2%
Total	100.0%	59.4%	40.6%

Fuente: Elaboración propia

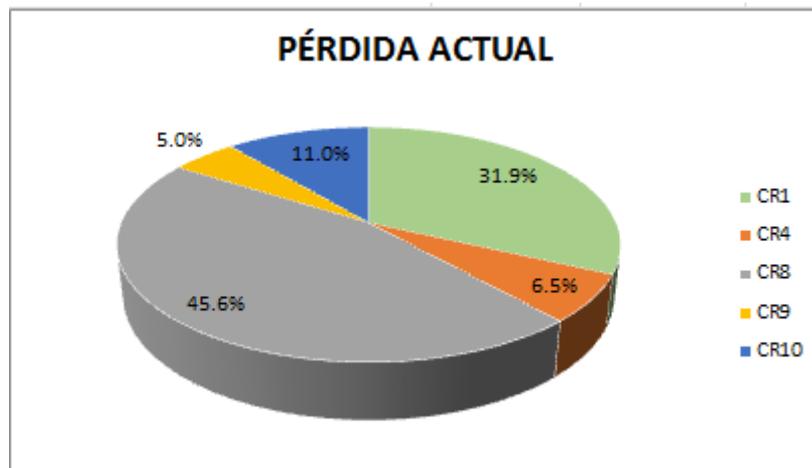


Figura 28. Porcentaje del área por perdida actual por causa raíz

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Evaluación Económica y Financiera

#### 3.5.1 Inversión de la Propuesta

Para lograr proponer las mejoras de cada causa raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina y personal de apoyo. En las siguientes tablas se detallará el costo de inversión para reducir cada uno de las causas raíces.

### 3.5.2 Inversión de la propuesta de gestión de la cadena de suministro

Tabla 23

*Inversión del Personal para la gestión de la cadena de suministro*

Descripción	Mensual	Anual
Salario del Asistente Ing. Experto	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00
Gratificaciones anuales		S/ 2,800.00
CTS		S/ 1,400.00
Vacaciones		S/ 1,400.00
EsSalud	S/ 112.00	S/ 1,344.00
Asignación Familiar	S/ 140.00	S/ 1,680.00
SCTR	S/ 18.00	S/ 216.00
<b>Total Anual</b>		<b>S/ 25,640.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24

*Inversión de materiales y equipos para la gestión de la cadena de suministro*

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo	Total
Software de Gestión de Almacenes	1	Unidad	S/ 8,500.00	S/ 8,500.00
Desktop Compaq Core i7	1	Unidad	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00
Sillón autoregulable	1	Unidad	S/ 250.00	S/ 250.00
Silla metálicas	2	Unidad	S/ 70.00	S/ 140.00
Escritorio de Melamine	1	Unidad	S/ 450.00	S/ 450.00
Estantes de Melamine con separados	1	Unidad	S/ 500.00	S/ 500.00
Impresora Epson Multiuso Tinta Recargable	1	Unidad	S/ 649.00	S/ 649.00
Archivadores	36	Unidad	S/ 4.50	S/ 162.00
Bandeja portapapeles	3	Unidad	S/ 25.00	S/ 75.00
Papel Bond (Millares)	5	Millar	S/ 11.90	S/ 59.50
Lapiceros, plumones	5	Docena	S/ 15.00	S/ 75.00
Trapeador Industrial	5	Unidad	S/ 15.00	S/ 75.00
Escobillones industriales	3	Unidad	S/ 25.00	S/ 75.00
Recogedores	3	Unidad	S/ 15.00	S/ 45.00
Tacho de basura	3	Unidad	S/ 25.00	S/ 75.00
<b>Total</b>				<b>S/ 14,630.50</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 25**
*Depreciación y reinversión de equipos para la gestión de la cadena de suministro*

Descripción	% Depreciación	Inversión	Total
Desktop Compaq Core i7	25%	S/ 3,500.00	S/ 875.00
Sillón autoregulable	10%	S/ 250.00	S/ 25.00
Silla metálicas	10%	S/ 70.00	S/ 7.00
Escritorio de Melamine	10%	S/ 450.00	S/ 45.00
Estantes de Melamine con separados	10%	S/ 500.00	S/ 50.00
Impresora Epson Multiuso Tinta Recargable	10%	S/ 649.00	S/ 64.90
<b>Total</b>			<b>S/ 1,066.90</b>

Fuente: Elaboración Propia

**3.5.3 Beneficio de la propuesta**

En la siguiente tabla se detalla el beneficio de las herramientas de mejora comprendidas por la gestión de la cadena de suministro que asciende anualmente a un monto total en soles.

**Tabla 26**
*Beneficio de la propuesta de gestión de la cadena de suministro*

CR	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	PÉRDIDA ACTUAL	PÉRDIDA MEJORADA	BENEFICIO
<b>CR4</b>	Irregularidad en la entrega de pedidos generados	Calidad de los pedidos generados	$Valor = \frac{\text{Pedidos generados sin problema}}{\text{Total de pedidos generados}} * 100$	S/ 101,018.52	S/ 60,055.42	S/ 40,963.10
<b>CR1</b>	Falta de una adecuada selección de proveedores	Certificación de los proveedores	$Valor = \frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{Total de proveedores}}$			
<b>CR9</b>	Errores en la emisión de documentación de los productos	Documentación sin problemas	$Valor = \frac{\text{Facturas generadas sin errores}}{\text{Total facturas}} * 100$			
<b>CR10</b>	Falta de control de los materiales solicitados	Conformidad de los materiales solicitados	$Valor = \frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total ordenes de compra recibidas}} * 100$			
<b>CR8</b>	Existen faltantes de mercadería	Faltantes de mercadería	$Valor = \frac{\text{Nº de productos faltantes en el periodo}}{\text{Total de productos que deberían estar disponibles}} * 100$			

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.4 Evaluación Económica

A continuación, se desarrolla el flujo de caja proyectado a 3 años de la propuesta de implementación. Donde se considerará que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se percibirá los ingresos y egresos que generan la propuesta.

Tabla 27

*Requerimiento para la elaboración del flujo de caja*

Ingresos por la propuesta	Ahorros - Beneficios
Egresos por la propuesta	Costos operativos
	Depreciación
	Inversión inicial
Costo de oportunidad	11%
Horizonte de evaluación	3 años

Fuente: Elaboración Propia

Para poder establecer la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la estimación a través de indicadores económicos: VAN, TIR, PRI y B/C. Se ha seleccionado una tasa de interés de 11% anual para los pertinentes cálculos, donde se determinó lo siguiente:

La tabla siguiente nos explica que se obtiene una ganancia al día de hoy con valor actual neto de S/ 20,304.77 y una tasa interna de retorno de 81%, así mismo el periodo de recuperación de la inversión es de un 1 año.

Tabla 28

*Flujo de caja*

	0	1	2	3
Ingresos		S/. 40,963.10	S/. 40,963.10	S/. 40,963.10
Personal		S/. 25,640.00	S/. 25,640.00	S/. 25,640.00
Depreciación		S/.1,066.90	S/.1,066.90	S/.1,066.90
Inversión	S/.14,630.50			
Egresos	S/.14,630.50	S/.26,706.90	S/.26,706.90	S/.26,706.90
Flujo Efectivo	-S/.14,630.50	S/.14,256.20	S/.14,256.20	S/.14,256.20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29

VAN, TIR, PRI, y B/C

VAN =	S/.20,304.77
TIR =	81%
PRI =	13.7
B/C =	S/.2.87

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior nos muestra que el valor del B/C es de 2.87 lo que significa que la organización por cada sol invertido, obtendrá un beneficio de 1.87 centavos.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

Del diagnóstico de la gestión de la cadena de suministro se deduce que las principales causas (Tabla 5) que afectan las actividades del área son: irregularidad en la entrega de pedidos generados, falta una adecuada selección de proveedores, errores en la emisión de documentos de los productos y faltantes de mercadería, según lo manifestado por los trabajadores. Por todo lo dicho, anteriormente el área no ha podido realizar sus operaciones de manera correcta, generando costos elevados y retrasos en el avance de la obra. Fonseca (2011) confirma nuestro análisis con su investigación, donde señala, que el no contar con un plan logístico adecuado no permitirá realizar las operaciones de manera correcta y generara cuello de botellas que retrasen las operaciones. Es por esa razón, que se debe gestionar de manera adecuada para así obtener una mejor rentabilidad.

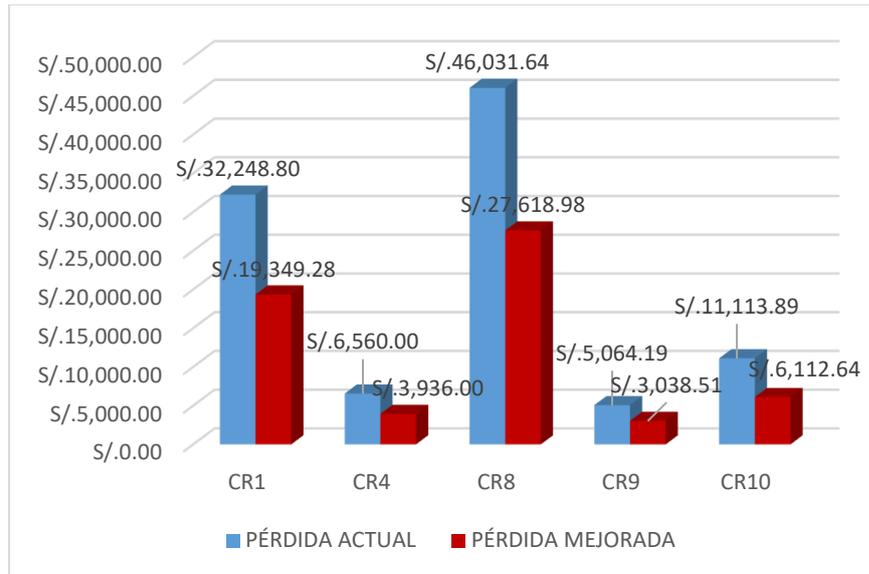
De la identificación de los costos operativos de la empresa en los últimos años, se deduce un aumento de los costos en la realización de las operaciones logísticas en S/ 101,018.52 (Tabla 20), lo cual se visualiza al término de la obra como perdida. Esta situación también presenta Villamizar y Ortiz (2016) en su investigación donde indica que el aplicar la metodología lean construction de manera correcta puede reducir los costos y obtener mejores resultados, así mismo menciona que optimizando las actividades de la organización puede aumentar la calidad de los productos.

Del análisis de la propuesta de la metodología lean construction, se deduce que las herramientas de lead time, diseño de evaluación de proveedor, poke yoke, herramienta de gestión de materiales y conteo cíclico aplicado al área, mejora la

perdida a S/ 60,055.42 (Tabla 26) y optimiza la gestión de la cadena de suministro. Así mismo, Alemán (2014) en su investigación también afirma que la propuesta de la metodología lean construction permite monitorear y controlar las operaciones dentro del área, para reducir los desperdicios y costos operativos. Por otro lado, Bringas y Honorio (2014) en su investigación también afirma que el aplicar una propuesta de mejora lean construction se puede obtener beneficios y mejorar la calidad del producto utilizando diferentes herramientas.

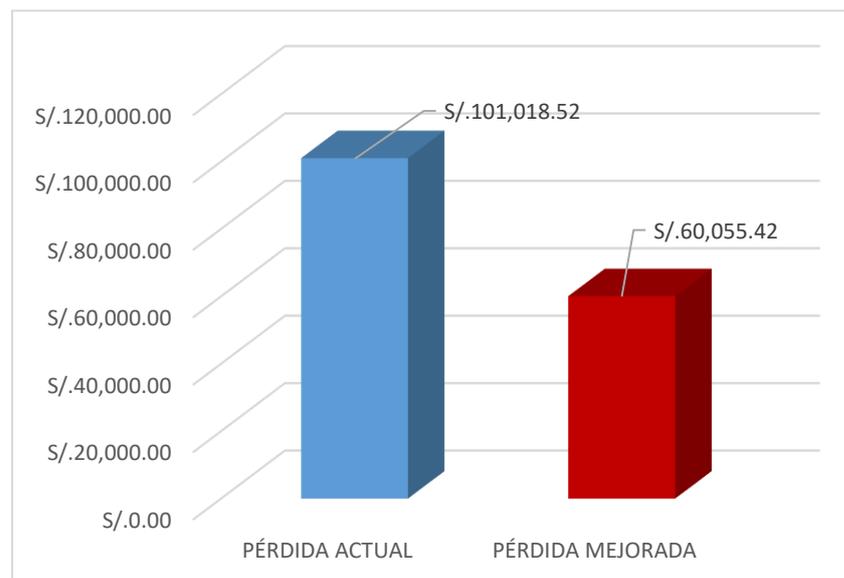
Finalmente, de la evaluación de los beneficios se pudo evidenciar que la aplicación de la propuesta puede mejorar la gestión de la cadena de suministro y los resultados de la organización, lo cual se aprecia en la reducción de los costos operativos del área en (59.4%) lo que equivale a S/ 60, 055.42, obteniendo un beneficio de S/ 40,963.10 (Tabla 21) para la organización. Coincidiendo con Manrique y Mateo (2017) en su investigación también afirma que el utilizar la metodología lean construction en empresas del sector construcción puede mejorar las operaciones diarias y generar muchos beneficios a la organización. Así mismo, Porras, Sánchez y Galvis (2014) señala que el implementar la metodología lean y hacer uso de las herramientas permitirá que el producto u obra se realice con el mínimo de desperdicio.

Además, en la propuesta de gestión de la cadena de suministro, se puede visualizar que en la Figura 21 los valores actuales y meta de cada una de las causas raíz por ejemplo de la causa raíz N° 1: Donde la falta de una adecuada selección de proveedores, tiene un valor actual de S/ 32,248.80 y con la herramienta se logra llegar a S/ 19,349.28. También se puede apreciar las causas razón N° 4, 8, 9 y 10 en las cuales la herramienta de lean construction ayuda significativamente en el incremento de los indicadores para el beneficio de la organización.



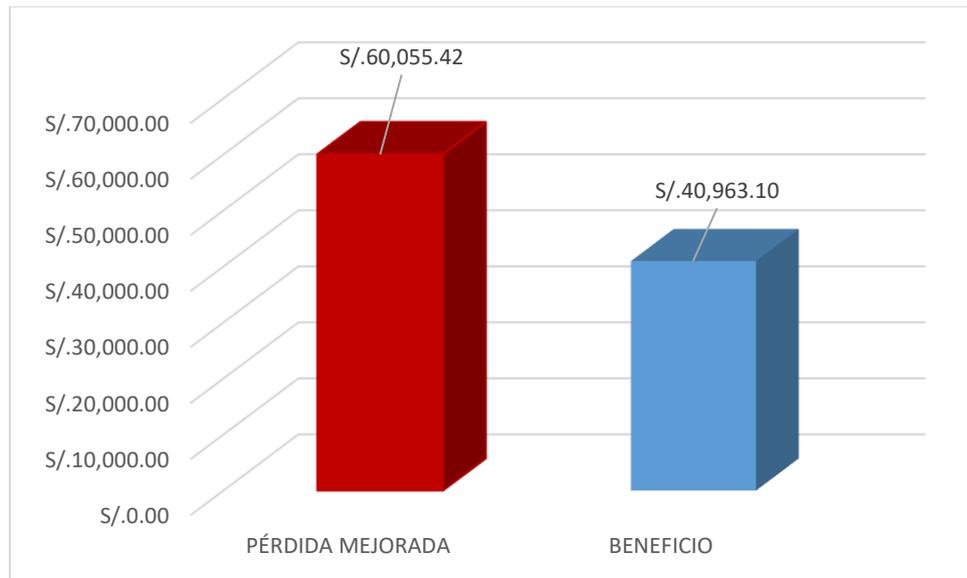
*Figura 29.* Comparación por causa raíz de costo perdido antes y después de la propuesta

Fuente: Elaboración propia



*Figura 30.* Comparación de costo perdidos antes y después de la propuesta

Fuente: Elaboración propia



*Figura 31. Comparación de costo perdido mejorado y beneficio de la propuesta*

Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Conclusiones

- Se concluye en la investigación que la propuesta de lean construction aplicada a la gestión de la cadena de suministro reduce los costos operativos de S/ 101,018.52 a S/ 60,055.42, permitiendo un mejor uso de los gastos y la mano de obra, lo cual se ve reflejado en la rentabilidad de la empresa Bectek Contratistas S.A.C.
- Se diagnosticó que la actual gestión de la cadena de suministro tiene 5 causas raíz que están ocasionando sobrecostos en la empresa Bectek Contratistas S.A.C. a la que se hace referencia este trabajo aplicativo. Las 5 causas raíz están centrados en el área de logísticas.
- Se identificó que los costos operativos de la actual gestión de la cadena de suministro son de S/ 101,018.52, ya que la empresa tiene altos gastos al momento de realizar sus operaciones de abastecimiento y almacenaje de los materiales.
- Se concluye que aplicando la propuesta de lean construction, las herramientas lead time, diseño de evaluación de proveedor, poke yoke, herramienta de gestión de materiales y conteo cíclico se obtiene un beneficio de S/ 40,963.10 que se ven reflejado al término de la obra de la empresa.
- Se evaluó la propuesta de implementación a través del VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/ 20,304.77; 81% y 2.87 para cada indicador respectivamente. Lo cual concluye que esta propuesta es factible y rentable para la empresa Bectek Contratistas S.A.C.

## REFERENCIAS

- Alemán, L. (2014). Propuesta de un plan de mejora para la gestión logística en la empresa constructora JORDAN S.R.L. (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, La Libertad.
- Botero, L. & Álvarez, M. (2003). Identificación de Pérdidas en el Proceso Productivo de la Construcción. Revista Universidad EAFIT, 130.
- Cano, Sandra, et al (2015). Barreras y Factores de éxito que impactan la implementación de lean construction. Sibragec-Elagec.
- Capó, J., Francisco, L. & Ortiz, A. (2003). Integración Empresarial y Redes Interorganizacionales en la Gestión de la Cadena de Suministro. Aplicación al Sector de la Construcción. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/277756835\\_Integracion\\_Empresarial\\_y\\_Redex\\_Interorganizacionales\\_en\\_la\\_Gestion\\_de\\_la\\_Cadena\\_de\\_Suministro\\_Aplicacion\\_al\\_Sector\\_de\\_la\\_Construccion](https://www.researchgate.net/publication/277756835_Integracion_Empresarial_y_Redex_Interorganizacionales_en_la_Gestion_de_la_Cadena_de_Suministro_Aplicacion_al_Sector_de_la_Construccion)
- De Vilana Arto, J. (2010). La Gestión de la Cadena de Suministro. Recuperado de [http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Cadena%20Suministros/\[PD\]%20Documentos%20%20Gestion%20de%20la%20Cadena%20de%20suministros%202.pdf](http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Cadena%20Suministros/[PD]%20Documentos%20%20Gestion%20de%20la%20Cadena%20de%20suministros%202.pdf)
- García Zapata, T. D. y Tantalean Tapia, I. O. (2013). Selección y control del factor humano en empresas de construcción civil. Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial, 15 (2), 63-72.
- González Alcántara, A. (2013). Aplicación de herramientas lean en la gestión de proyectos de edificación. (Tesis de pregrado) Recuperada de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/7076/1/TFM-P-115.pdf>
- Hernández, J. 2013. Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implementación. Madrid: Fundación EOI.
- Krajewski, L., Ritzman, L. & Malhotra, M. (2008). Administración de operaciones. Procesos y Cadenas de Valor. México: Pearson Educación.
- Olatunji Joseph, O. (2008). Lean –In- Nigerian Construction: State, barriers, strategies and “go-to-gemba” Approach. Proceedings: IGLC, 16(1), 14-20.
- Peralta, A. & Serpell, A. (1991). Características de la Industria de la Construcción. Revista Ingeniería de Construcción, 11(31).

- Pheng, L.S.; Shang, G. 2011. The application of the just-in-time philosophy in the Chinese construction industry. *Journal of construction in developing countries*, 1681), 91-111.
- Porras Díaz, H., Sánchez Rivera, O. G. y Galvis Guerrero, J. A. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. *Avances Investigación en Ingeniería*, 11(1), 32-53.
- Sierra, J., Guzmán, M. & García, F. (2015). Administración de almacenes y control de inventarios. Ed. Servicios Académicos Internacionales. Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1444/1444.pdf>
- Robinson, I. (2016). Herramienta de control y mejora: aplicación de poka yoke al proceso de contratación pública. *Auditoria Publica*. Recuperado de: <http://asocex.es/wp-content/uploads/2016/12/Revista-Auditor%C3%ADa-P%C3%ABlica-n%C2%BA-68-pag-83-94.pdf>
- Villaseñor, A. (2009). *Manual de Lean Manufacturing Guía básica*. México: Limusa

# ANEXOS

ANEXO n.º 1. Conteo cíclico según modelo ABC.

Nº	Artículo		Cantidad	costo unitario	Valor total	Participacion relativa	% Participacion acumulada	Clasificacion	% Representacion de Inventario
1	885	M3	CONCRETO PREMEZCLADO 210 TMS H67 A 5" + BOMBA	S/ 235.85	S/ 208,727.3	S/ 208,727.3	29.73%	A	79.70%
2	2891	BLS	CEMENTO EXTRAFORTE PACASMAYO	S/ 20.39	S/ 58,947.5	S/ 267,674.7	38.13%	A	
3	1149	M2	SISTEMA VIGUETA BOVEDILLA LOSA 20 LOSA ALIGERADA	S/ 48.23	S/ 55,416.3	S/ 323,091.0	46.03%	A	
4	62	MILLAR	LADRILLO PANDERETA 9 X 11 X 22	S/ 530.00	S/ 32,860.0	S/ 355,951.0	50.71%	A	
5	6025	VARRILLA	FIERRO CORRUGADO DE 3/8"	S/ 4.25	S/ 25,606.3	S/ 381,557.3	54.35%	A	
6	1352	VARRILLA	FIERRO CORRUGADO DE 3/4"	S/ 17.51	S/ 23,673.5	S/ 405,230.8	57.73%	A	
7	680	UND	MADERA CATAHUA DE 1"X 12" X 3 MTS	S/ 25.12	S/ 17,081.6	S/ 422,312.4	60.16%	A	
8	1065	VARRILLA	FIERRO CORRUGADO DE 5/8"	S/ 11.85	S/ 12,620.3	S/ 434,932.6	61.96%	A	
9	253.44	M2	PORCELANATO CASSINELLI ESMALTADO MATE POTENZA BLANCO PER	S/ 35.15	S/ 8,907.2	S/ 443,839.8	63.23%	A	
10	28	UND	INODORO ONE PIECE GOLDEN BATH GRACIELA BLANCO (2033), DUAL	S/ 311.75	S/ 8,729.0	S/ 452,568.8	64.47%	A	
11	10	UND	MONITOR DE 7 " LED COMM MAX	S/ 829.69	S/ 8,296.9	S/ 460,865.7	65.65%	A	
12	45	UND	GRIFO LAVABO 0712-1	S/ 181.43	S/ 8,164.1	S/ 469,029.9	66.81%	A	
13	16	UND	DUCHA TELEFONO CORONA CAMBRIA C/MEZCLADORA (3 TIPOS DE CH	S/ 444.25	S/ 7,108.0	S/ 476,137.9	67.83%	A	
14	204.48	M2	PORCELANATO CASSINELLI ESMALTADO MATE POTENZA GRIS CLARO	S/ 33.74	S/ 6,899.2	S/ 483,037.0	68.81%	A	
15	343.203	M2	PISO LAMINADO AC4 RESIDENCE 1L ROBLE DECAPE 19.3X138	S/ 19.54	S/ 6,706.5	S/ 489,743.5	69.77%	A	
16	88.8	M2	PORCELANATO SAN LORENZO TABLON MADERA GRIS PR 121X20 CAJA	S/ 67.10	S/ 5,958.2	S/ 495,701.7	70.61%	A	
17	253.75	M2	CERAMICO PISO CELIMA CEMENTO GRIS 45 X 45 CAJA DE 2.03 M2 CAL	S/ 23.05	S/ 5,848.9	S/ 501,550.7	71.45%	A	
18	8	MILLAR	LADRILLO KING KONG 18 23 x 12 x 9 cm	S/ 680.00	S/ 5,440.0	S/ 506,990.7	72.22%	A	
19	692	VARRILLA	FIERRO CORRUGADO DE 1/2"	S/ 7.68	S/ 5,314.6	S/ 512,305.2	72.98%	A	
20	242	M3	ARENA GRUESA	S/ 21.50	S/ 5,203.0	S/ 517,508.2	73.72%	A	
21	264	M3	HORMIGON	S/ 19.33	S/ 5,103.1	S/ 522,611.3	74.45%	A	
22	265	BLS	CEMENTO MS ANTISALITRE PACASMAYO	S/ 18.76	S/ 4,971.4	S/ 527,582.7	75.16%	A	
23	71.5	M2	CERAMICO ARENISCIA BEIGE 30 x 86	S/ 68.00	S/ 4,862.0	S/ 532,444.7	75.85%	A	
24	10	UND	LAVADERO FERRETTI MEDITERRANEE C/REBOSE 2 POZAS 88X48 CM (IN	S/ 484.28	S/ 4,842.8	S/ 537,287.5	76.54%	A	
25	205	BLS	PEGAMENTO EXTRAFUERTE EN POLVO BLANCO X 25 KG CELIMA	S/ 23.28	S/ 4,773.1	S/ 542,060.7	77.22%	A	
26	166	M3	ARENA FINA	S/ 27.50	S/ 4,565.0	S/ 546,625.7	77.87%	A	
27	17	BLD	PINTURA SUPERMATE ANTIMANCHAS GRANITO X 20 LT	S/ 265.00	S/ 4,505.0	S/ 551,130.7	78.51%	A	
28	141.05	M2	CERAMICA FREEZER BIEGE 31.5 X 62.5 (Italpisos)	S/ 30.03	S/ 4,235.7	S/ 555,366.4	79.11%	A	
29	24	UND	LAVATORIO TREBOL BAHAMAS BLANCO SOBRE ENCIMERA STD - L1114	S/ 170.71	S/ 4,097.1	S/ 559,463.5	79.70%	A	
30	120	VARRILLA	FIERRO CORRUGADO DE 1"	S/ 30.97	S/ 3,716.4	S/ 563,179.9	80.23%	B	15.30%
31	276	UND	TOMACORRIENTE DOBLE (Placa 01:Modulo clasico blanco) 2P+T SCHNE	S/ 13.17	S/ 3,634.9	S/ 566,814.8	80.74%	B	
32	120.9	M2	CERAMICA FACHALETA BEIGE 31.5 X 62.5 (Italpisos)	S/ 30.03	S/ 3,630.7	S/ 570,445.6	81.26%	B	
33	118.181	M2	PISO LAMINADO AC3 FORUM 1L SMOKE 19.3X120X0.7	S/ 26.82	S/ 3,169.8	S/ 573,615.4	81.71%	B	
34	95	M3	GRAVILLA DE 1/2	S/ 30.10	S/ 2,859.5	S/ 576,474.9	82.12%	B	
35	64.8	M2	PORCELANATO CASSINELLI UNICOLOR GAUDI BLANCO PULIDO NANOM	S/ 38.36	S/ 2,486.0	S/ 578,960.9	82.47%	B	
36	34	UND	CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE COBRE CAI-S 3x35 + 1x16 mm2 CELS	S/ 71.47	S/ 2,430.0	S/ 581,390.9	82.82%	B	
37	13	UND	GRIFO COCINA 1002	S/ 185.85	S/ 2,416.1	S/ 583,806.9	83.17%	B	
38	1158	VARRILLA	FIERRO CORRUGADO DE 6 MM	S/ 2.03	S/ 2,350.7	S/ 586,157.7	83.50%	B	
39	30	UND	KIT BAÑO PC-35 SERIE MVIN BLANCO SIL ALVEOLAR 3 MM	S/ 72.24	S/ 2,167.2	S/ 588,324.9	83.81%	B	
40	1700	KG	ALAMBRE # 16	S/ 1.25	S/ 2,125.0	S/ 590,449.9	84.11%	B	
41	176	GLN	DIESEL B5	S/ 12.03	S/ 2,117.3	S/ 592,567.2	84.41%	B	
42	60.48	M2	PORCELANATO CASSINELLI DESING TITAN ARENA DESTONIFICADO 60	S/ 34.90	S/ 2,110.7	S/ 594,677.9	84.71%	B	
43	113	UND	TUBO DE 1/2 CPVC	S/ 18.06	S/ 2,040.8	S/ 596,718.6	85.00%	B	
44	3700	UND	LADRILLO PANDERETA 9 X 11 X 22	S/ 0.55	S/ 2,035.0	S/ 598,753.6	85.29%	B	
45	12	UND	LAVARROPA TREBOL AMAZONAS BLANCO 54 x 45 CM(INC KIT DE INST	S/ 157.00	S/ 1,884.0	S/ 600,637.6	85.56%	B	
46	75	UND	TEMPLE FAST 25 KG.	S/ 24.00	S/ 1,800.0	S/ 602,437.6	85.82%	B	
47	20	BALDE	IMPRIMANTE CPP 20 LTS.	S/ 85.00	S/ 1,700.0	S/ 604,137.6	86.06%	B	
48	9	UND	KIT PUERTA ENTRADA MACIZA PC-35 SERIE MVIN BLANCO SIL	S/ 177.78	S/ 1,600.0	S/ 605,737.7	86.29%	B	
49	113	MTS	CABLE AUTOPORTANTE DE COBRE CAI-S 3x35 + 1x16 mm2	S/ 14.11	S/ 1,594.7	S/ 607,332.4	86.52%	B	
50	24	ROLLO	LAMINA SOUNDLESS 1X20M	S/ 65.86	S/ 1,580.5	S/ 608,912.9	86.74%	B	
51	21	UND	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X40A x30 mA - TIPO RIEL DIM SCHNEIDER	S/ 73.77	S/ 1,549.2	S/ 610,462.1	86.96%	B	
52	5	SACO	IMPERMEABILIZANTE X 22.7 KG PENETRON	S/ 300.00	S/ 1,500.0	S/ 611,962.1	87.18%	B	
53	40	UND	LLAVE TREBOL ECO DE DUCHA EMPOTRADA S/SAUIDA (ASTA FIJA)	S/ 37.19	S/ 1,487.6	S/ 613,449.7	87.39%	B	
54	20	UND	KIT HABITACION 1-2 PC-35 SERIE MVIN BLANCO SIL ALVEOLAR 3 MM	S/ 72.24	S/ 1,444.8	S/ 614,894.5	87.59%	B	
55	8	UND	LAVATORIO OVALIN BRIGGS MINIMAX REGGIO BLANCO	S/ 169.83	S/ 1,358.6	S/ 616,253.2	87.79%	B	
56	56	UND	TEMPLE FAST X 25 KG	S/ 23.88	S/ 1,337.3	S/ 617,590.4	87.98%	B	
57	35	UND	CANALETA PROTECTORA F*G* 1.6mm(1/16") x 2.40m	S/ 37.50	S/ 1,312.5	S/ 618,902.9	88.16%	B	
58	2	UND.	TANQUE ELEVADO 2500 LTS. ETERNIT - NEGRO	S/ 622.30	S/ 1,244.6	S/ 620,147.5	88.34%	B	
59	10	BLD	LATEX PATO BLANCO BLADE DE 20 LT.	S/ 116.67	S/ 1,166.7	S/ 621,314.2	88.51%	B	
60	110	BLS	PEGAMENTO GRIS PARA INTERIOR X 25 KG CELIMA	S/ 10.60	S/ 1,165.5	S/ 622,479.7	88.67%	B	
61	390	UND	TUBO DE 1/2 LUZ SAP	S/ 2.94	S/ 1,146.6	S/ 623,626.3	88.84%	B	
62	22	MTS	CONDUCTOR TIPO NYV-1KV 3-1x35+ 1x16 mm2	S/ 51.50	S/ 1,133.0	S/ 624,759.3	89.00%	B	
63	45	UND	DESAGUE	S/ 23.90	S/ 1,075.3	S/ 625,834.6	89.15%	B	
64	56	UND	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X20A -TIPO RIEL DIM SCHNEIDER	S/ 18.89	S/ 1,057.8	S/ 626,892.4	89.30%	B	
65	4	BALDE	PINTURA SUPERMATE GRANITO X 5GL	S/ 263.00	S/ 1,052.0	S/ 627,944.4	89.45%	B	
66	4200	MTS	Cable NH-80 - 2.5 mm² MIGUELEZ (Dptos alumbrado,interruptores,tor	S/ 0.25	S/ 1,050.0	S/ 628,994.4	89.60%	B	
67	1	UND	ELECTROBOMBA CENTRIFUGA 1.5 HP PEDROLLO	S/ 1,039.74	S/ 1,039.7	S/ 630,034.2	89.75%	B	
68	34	UND	PEPELMA MOSAICO PREMIUN N° 16 30 x 30 x 0.8	S/ 30.32	S/ 1,030.9	S/ 631,065.0	89.90%	B	
69	40	UND.	TEMPLE FAST 25 KG.	S/ 24.00	S/ 960.0	S/ 632,025.0	90.03%	B	
70	40	UND	VALVULA ESFERICA DE 1/2 CIM	S/ 23.50	S/ 940.0	S/ 632,965.0	90.17%	B	
71	8	UND	KIT COCINA VAIVEN PC-35 SERIE MVIN BLANCO SIL ALVEOLAR 3 MM	S/ 115.72	S/ 925.8	S/ 633,890.8	90.30%	B	
72	76	UND	TECNOFOR DE 1" 1.20 X 2.40 M TERMOFORM	S/ 11.90	S/ 904.4	S/ 634,795.2	90.43%	B	
73	15	UND	TUBO DE 6 X 5 M PVC	S/ 59.83	S/ 897.5	S/ 635,692.6	90.56%	B	
74	25.02	M2	GRES PORCELANICO CELIMA MADERA METROPOLWOOD CEIBA 20 X 60	S/ 34.77	S/ 869.8	S/ 636,562.5	90.68%	B	
75	12	UND	DOSIS QUIMICA TORQUEL	S/ 72.05	S/ 864.6	S/ 637,427.1	90.80%	B	
76	3	BLD	PINTURA BLANCO AMERICAN COLORS	S/ 280.00	S/ 840.0	S/ 638,267.1	90.92%	B	
77	1000	UND	ADOQUIN DE 20 x 10 x 6 NATURAL UNIBLOCK	S/ 0.84	S/ 836.0	S/ 639,103.1	91.04%	B	
78	340	UND	LADRILLO TECHO HUECO 8 PERUANOS	S/ 2.40	S/ 816.0	S/ 639,919.1	91.16%	B	
79	1	UND	PANEL DECORATIVO DE 12 BOTONES COMM MAX	S/ 804.55	S/ 804.6	S/ 640,723.6	91.27%	B	
80	2200	MTS	Cable NH-80 - 4 mm² MIGUELEZ (Tomacorrientes-cocinas thermas,lav	S/ 0.36	S/ 792.0	S/ 641,515.6	91.39%	B	

81	1	UND	TABLERO EMPOTRADO CON BARRAS DE COBRE ( Servicios Generales	S/	790.00	S/	790.0	S/	642,305.6	91.50%	B	
82	56	UND	TUBO DE 4 PVC	S/	13.70	S/	767.2	S/	643,072.8	91.61%	B	
83	38	UND	VALVULA ESFERICA DE 1/2 CIM	S/	20.00	S/	760.0	S/	643,832.8	91.72%	B	
84	270	UND	TUBO DE 1/2 PVC SAP	S/	2.76	S/	745.2	S/	644,578.0	91.82%	B	
85	10	UND	KIT HABITACION PRINCIPAL PC-35 SERIE MVIN BLANCO SIL ALVEOLAR	S/	72.24	S/	722.4	S/	645,300.4	91.93%	B	
86	260	UND	TUBO DE 1/2 X 3 M PVC	S/	2.75	S/	715.0	S/	646,015.4	92.03%	B	
87	2	UND	GRIFO COCINA 1001	S/	354.00	S/	708.0	S/	646,723.4	92.13%	B	
88	1	UND	BANCO DE MEDIDORES	S/	700.00	S/	700.0	S/	647,423.4	92.23%	B	
89	1083	UND	CURVA DE 1/2 X 90 PVC	S/	0.64	S/	693.1	S/	648,116.6	92.33%	B	
90	250	UND	TUBO DE 1/2 X 3 PVC	S/	2.76	S/	690.0	S/	648,806.6	92.42%	B	
91	22	UND	GRIFO LAVADERO 32	S/	30.98	S/	681.5	S/	649,488.0	92.52%	B	
92	24	UND	CANTONERA DE ALUMINIO DE 1 1/2" X 6 MTS (espesor 2.8mm)	S/	28.00	S/	672.0	S/	650,160.0	92.62%	B	
93	2	ROLLO	ALAMBRE # 16 X 100 KG	S/	330.00	S/	660.0	S/	650,820.0	92.71%	B	
94	18.72	m2	PORCELANATO ESMALTADO POTENZA BLANCO PERLA COD. PCTCASP	S/	35.20	S/	658.9	S/	651,478.9	92.81%	B	
95	5	UND	INODORO TREBOL RAPID JET BLANCO C/MANÍJA 4.8 LTS (NUEVO DISE	S/	129.34	S/	646.7	S/	652,125.6	92.90%	B	
96	113	UND	TUBO DE 2 PVC	S/	5.36	S/	605.7	S/	652,731.3	92.98%	B	
97	1	UND	MUEBLE BAJO PARA COCINA	S/	600.00	S/	600.0	S/	653,331.3	93.07%	B	
98	28	UND.	CERRADURA POMO DORMITORIO - ACERO INOXIDABLE - YALE	S/	21.00	S/	588.0	S/	653,919.3	93.15%	B	
99	54	UND	PLACA DE TV (Placa 01:Modulo clasico blanco) SCHNEIDER	S/	10.71	S/	578.3	S/	654,497.7	93.24%	B	
100	30	UND	LLAVE DE PASO DE 1/2 " CROMADA FV	S/	19.00	S/	570.0	S/	655,067.7	93.32%	B	
101	28	UND	PLACA INTERNET (Placa 01:Modulo clasico blanco) SCHNEIDER	S/	20.16	S/	564.5	S/	655,632.1	93.40%	B	
102	55	UND	TRAMPA PAVCO PARA LAVATORIO	S/	10.00	S/	550.0	S/	656,182.1	93.48%	B	
103	66	UND	INTERRUPTOR CONMUTACION SIMPLE (Placa 01:Modulo clasico blanco	S/	8.25	S/	544.5	S/	656,726.6	93.55%	B	
104	2	BALDE	PINTURA AMERICAN COLORS BLANCO	S/	272.00	S/	544.0	S/	657,270.6	93.63%	B	
105	4	UND	BARRA DE COBRE DE 5/8 X 2.40 MTS	S/	134.10	S/	536.4	S/	657,807.0	93.71%	B	
106	112	UND	TUBO DE 1/2 PVC	S/	4.74	S/	530.9	S/	658,337.9	93.78%	B	
107	114	UND	TUBO DE 1/2 X 5 M PVC	S/	4.59	S/	523.3	S/	658,861.2	93.86%	B	
108	98	VARILLA	FIERRO CORRUGADO DE 8 MM	S/	5.29	S/	518.4	S/	659,379.6	93.93%	B	
109	1	UND	PUERTA DE DUCHA CORREDIZA 196 X 195	S/	510.00	S/	510.0	S/	659,889.6	94.00%	B	
110	17	VARILLA	PERFIL DE ALUMINIO CURVO DE 1 " X 6 MTS	S/	29.00	S/	493.0	S/	660,382.6	94.07%	B	
111	24	UND	LLAVE TREBOL ECO CROMO DE 1/2" PARA LAVANDERIA TIPO T	S/	20.50	S/	492.0	S/	660,874.6	94.14%	B	
112	20	UND	SIKAFLEX 11FC PLUS BLANCO x 600 ml	S/	24.36	S/	487.2	S/	661,361.8	94.21%	B	
113	5	GLN	PEGAMENTO OATEY PVC	S/	91.45	S/	457.3	S/	661,819.1	94.28%	B	
114	6.5	M2	PAVIMENTO ARENISCA BEIGE 30 X 86	S/	68.00	S/	442.0	S/	662,261.1	94.34%	B	
115	15	UND	CAJA DE PASO METALICA DE 250 x 250 x 100 mm biselada	S/	28.00	S/	420.0	S/	662,681.1	94.40%	B	
116	185	P2	MADERA CATAHUA	S/	2.20	S/	407.0	S/	663,088.1	94.46%	B	
117	4	UND	ROLL SCREEN + BANNER DE 2 X 0.85 MTS	S/	100.00	S/	400.0	S/	663,488.1	94.52%	B	
118	30	UND	INTERRUPTOR CONMUTACION DOBLE (Placa 02:Modulo clasico blanco)	S/	13.04	S/	391.2	S/	663,879.3	94.57%	B	
119	140	UND	TUBO DE 1/2 X 3 PVC	S/	2.76	S/	386.4	S/	664,265.7	94.63%	B	
120	1	UND	llave de Fuerza Fija 3x 175A SCHNEIDER	S/	384.53	S/	384.5	S/	664,650.2	94.68%	B	
121	8	UND	TABLERO ELECTRICO EMPOTRABLE 24 POLOS COD EZ9E3324 schen	S/	46.90	S/	375.2	S/	665,025.4	94.74%	B	
122	77	UND	SUMIDERO DE 2 " CROMADO	S/	4.87	S/	375.0	S/	665,400.4	94.79%	B	
123	1	UND	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE CAJA MOLDEADA DE 3x88 - 125	S/	370.00	S/	370.0	S/	665,770.4	94.84%	B	
124	2	UND	LAVACOPAS RECORD SATIN. AC. INOX. C/AJ. 1P.14.9"(DIAMETRO 38 C	S/	182.25	S/	364.5	S/	666,134.9	94.89%	B	
125	32	UND	INTERRUPTOR DOBLE (Placa 02:Modulo clasico blanco) SCHNEIDER	S/	11.28	S/	361.0	S/	666,495.8	94.94%	B	
126	15	UND	CAJA DE PASO METALICA PESADA DE 150x150x100 mm - BISELADA	S/	24.00	S/	360.0	S/	666,855.8	95.00%	B	
127	2	UND	llave de Fuerza Fija 3x 40A	S/	178.59	S/	357.2	S/	667,213.0	95.05%	C	5.00%
128	2	UND	PUERTA PARA BANCO DE MEDIDORES 1.50 X 1.65 DE MELAMINE NOV	S/	175.00	S/	350.0	S/	667,563.0	95.10%	C	
129	35	UND	REGISTRO DE 4 " CROMADO	S/	9.94	S/	347.9	S/	667,910.9	95.15%	C	
130	65	UND	TUBO DE 2 X 3 PVC	S/	5.33	S/	346.5	S/	668,257.4	95.20%	C	
131	1500	UND	SEPARADOR DE CONCRETO DE 4 CM	S/	0.23	S/	345.0	S/	668,602.4	95.24%	C	
132	25	UND	TUBO DE 4 DSG PVC	S/	13.66	S/	341.5	S/	668,943.9	95.29%	C	
133	8	UND	TABLERO OSB DE 11.1 MM	S/	42.50	S/	340.0	S/	669,283.9	95.34%	C	
134	36	UND	SANISIL BLANCO x 300 ml	S/	9.38	S/	337.7	S/	669,621.5	95.39%	C	
135	38	UND	TUBO DE 3 PVC	S/	8.77	S/	333.3	S/	669,954.8	95.44%	C	
136	15	M3	PIEDRA BASE	S/	22.00	S/	330.0	S/	670,284.8	95.48%	C	
137	3	UND	PROBETA PARA PRUEBAS DE CONCRETO	S/	110.00	S/	330.0	S/	670,614.8	95.53%	C	
138	16	UND	MANDANA 4 " X 6 MTS	S/	20.00	S/	320.0	S/	670,934.8	95.58%	C	
139	24	UND	TUBO DE 2 LUZ SAP	S/	13.25	S/	318.0	S/	671,252.8	95.62%	C	
140	583	UND	CODO DE 2 X 90 PVC	S/	0.53	S/	309.0	S/	671,561.8	95.67%	C	
141	2	UND	GRIFO LAVABO 80705	S/	150.45	S/	300.9	S/	671,862.7	95.71%	C	
142	1	UND	POSTE CAC 9/300/2/150/285	S/	300.00	S/	300.0	S/	672,162.7	95.75%	C	
143	23	UND	TUBO DE 2 PVC SAP	S/	12.84	S/	295.3	S/	672,458.0	95.79%	C	
144	257	UND	LlAJA AL AGUA # 180	S/	1.14	S/	293.0	S/	672,751.0	95.84%	C	
145	1	UND	PUERTA DE DUCHA CORREDIZA 114 X 190	S/	289.00	S/	289.0	S/	673,040.0	95.88%	C	
146	39	UND	INTERRUPTOR SIMPLE (Placa 01:Modulo clasico blanco) SCHNEIDER	S/	7.37	S/	287.4	S/	673,327.4	95.92%	C	
147	1	UND	MANGA PLASTICA DE 80 X 6 DOBLE CARA EMPLASTICOS	S/	286.00	S/	286.0	S/	673,613.4	95.96%	C	
148	80	UND	UNION DE 1/2 BRONCE	S/	3.55	S/	284.0	S/	673,897.4	96.00%	C	
149	10	UND	PLACA TELEFONO + INTERNET (Placa 02:Modulo clasico blanco) SCHNE	S/	28.35	S/	283.5	S/	674,180.9	96.04%	C	
150	15	UND	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16A - TIPO RIEL DIM SCHNEIDER	S/	18.89	S/	283.4	S/	674,464.3	96.08%	C	

151	12	UND	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X40-A TIPO RIEL DIM SCHNEIDER	S/	23.58	S/	283.0	S/	674,747.2	96.12%	C
152	200	MTS	Cable NH-80 - 16 mm <sup>2</sup> MIGUELEZ (Ascensor)	S/	1.41	S/	282.0	S/	675,029.2	96.16%	C
153	33	UND	TUBO DE ABASTO DE 7/8 x 1/2 METUSA	S/	8.50	S/	280.5	S/	675,309.7	96.20%	C
154	280	BLS	CURVA DE 1/2 PVC SAP	S/	1.00	S/	280.0	S/	675,589.7	96.24%	C
155	5	SACO	PER GROUT 100, SACO X 30 KG	S/	55.00	S/	275.0	S/	675,864.7	96.28%	C
156	11	UND	PEGAMENTO DE 1/4 OTEY	S/	24.91	S/	274.0	S/	676,138.7	96.32%	C
157	1	ROLLO	CINTA VULCANIZANTE 2229 3M	S/	273.00	S/	273.0	S/	676,411.7	96.36%	C
158	13	UND	TRANSMISOR DE DATOS RJ45 BLANCO SCHNEIDER	S/	20.96	S/	272.4	S/	676,684.2	96.40%	C
159	2	UND	VARILLA DE COBRE DE 16mm Ø x 2.40 m	S/	133.00	S/	266.0	S/	676,950.2	96.43%	C
160	300	MTS	ALAMBRE DE A* G* Nº 14 PARA ENTORCHADO	S/	0.85	S/	255.0	S/	677,205.2	96.47%	C
161	1000	MTS	Cable NH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> BLANCO MIGUELEZ	S/	0.25	S/	250.0	S/	677,455.2	96.51%	C
162	1000	MTS	Cable NH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> NEGRO MIGUELEZ	S/	0.25	S/	250.0	S/	677,705.2	96.54%	C
163	26	UND	COLGADOR TIPO GOTA DE 6 METALICO	S/	9.50	S/	247.0	S/	677,952.2	96.58%	C
164	4	UND	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A x30 mA - TIPO RIEL DIM SCHNEIDER	S/	61.57	S/	246.3	S/	678,198.5	96.61%	C
165	18	UND	TUBO PVC 4" DSG X 3M	S/	13.66	S/	245.9	S/	678,444.3	96.65%	C
166	21	UND	PLACA TELEFONO (Placa 01:Modulo clasico blanco) SCHNEIDER	S/	11.66	S/	244.9	S/	678,689.2	96.68%	C
167	2	BALDE	PINTURA LATEX PATO BLANCO	S/	119.00	S/	238.0	S/	678,927.2	96.72%	C
168	80	UND	NIPLE DE 1/2 X 1 BRONCE	S/	2.86	S/	228.8	S/	679,156.0	96.75%	C
169	35	UND	MANTA NEGRA 35 X 4	S/	6.50	S/	227.5	S/	679,383.5	96.78%	C
170	50	MTS	CABLE VULCANIZADO DE 2 X 14 AWG ELCOPE	S/	4.50	S/	225.0	S/	679,608.5	96.81%	C
171	693	UND	CONECTOR DE 1/2 PVC	S/	0.32	S/	221.8	S/	679,830.3	96.84%	C
172	80	UND	TUBO DE 1/2 PVC X 3 MTS	S/	2.75	S/	220.0	S/	680,050.3	96.88%	C
173	26	UND	TOMACORRIENTE SIMPLE (Placa 01:Modulo clasico blanco) 2P+T SCHNEIDER	S/	8.32	S/	216.3	S/	680,266.6	96.91%	C
174	1	UND	LLAVE DE FUERZA 40 AMP SCHNEIDER	S/	215.00	S/	215.0	S/	680,481.6	96.94%	C
175	54	UND	TUBO LUZ SAP 1/2" X 3M	S/	3.98	S/	214.9	S/	680,696.5	96.97%	C
176	7	UND	CARTON CORRUGADO 5 KG	S/	30.40	S/	212.8	S/	680,909.3	97.00%	C
177	285	UND	CINTA TEFLON	S/	0.74	S/	210.9	S/	681,120.2	97.03%	C
178	315	UND	CURVA DE 1/2 PVC	S/	0.65	S/	204.8	S/	681,325.0	97.06%	C
179	4	UND	LLAVE TROBOLCO CROMADA DE DUCHA EMPOTRADA CON SALIDA, A	S/	50.75	S/	203.0	S/	681,528.0	97.09%	C
180	4.5	M3	TIERRA DE CULTIVO	S/	45.00	S/	202.5	S/	681,730.5	97.11%	C
181	25	UND	REGISTRO DE 3" CROMADO	S/	7.95	S/	198.8	S/	681,929.2	97.14%	C
182	2	UND	TABLERO ELECTRICO EMPOTRABLE COD. MIP21212T - Schneider	S/	97.82	S/	195.6	S/	682,124.8	97.17%	C
183	20	MTS	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO, DESNUDO, TEMPLE BLANDO DE 25	S/	9.50	S/	190.0	S/	682,314.8	97.20%	C
184	2	UND	JUEGO DE CONTRAPUNTA AoGo DE 2" Ø x 1.0m CON ABRAZADERA F*G	S/	95.00	S/	190.0	S/	682,504.8	97.23%	C
185	1	UND	REGLA DE ALUMINIO DE 4" X 1 1/2 X 2.2 MM	S/	190.00	S/	190.0	S/	682,694.8	97.25%	C
186	1000	UND	SEPARADOR DE CONCRETO DE 2.5 CM	S/	0.19	S/	190.0	S/	682,884.8	97.28%	C
187	1	UND	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3X100A - TIPO CAJON SCHNEIDER	S/	180.75	S/	180.8	S/	683,065.6	97.30%	C
188	100	MTS	Cable NH-80 - 4 mm <sup>2</sup> NEGRO INDECO	S/	1.77	S/	177.3	S/	683,242.9	97.33%	C
189	100	MTS	Cable NH-80 - 4 mm <sup>2</sup> ROJO INDECO	S/	1.77	S/	177.3	S/	683,420.2	97.36%	C
190	549	UND	UNION DE 1/2 SAP PVC	S/	0.32	S/	175.7	S/	683,595.8	97.38%	C
191	268	UND	CODO DE 1/2 CPVC	S/	0.65	S/	174.2	S/	683,770.0	97.41%	C
192	3	GLN	PINTURA GRIS CLASICO AMERICAN COLORS	S/	58.00	S/	174.0	S/	683,944.0	97.43%	C
193	1	JGO	PER POX 32, JUEGO A+B X 5 KG	S/	172.50	S/	172.5	S/	684,116.5	97.45%	C
194	19	UND	CURVA DE 2 PVC SAP	S/	9.01	S/	171.2	S/	684,287.7	97.48%	C
195	45	BLS	FRAGUA ARENA PREMIUM CELIMA	S/	3.80	S/	171.0	S/	684,458.7	97.50%	C
196	1	UND	KIT PUERTA ENTRADA MACIZA PC-35 SERIE MVIN BLANCO SIL	S/	169.60	S/	169.6	S/	684,628.3	97.53%	C
197	10	UND	STRETCH FILM MANUAL 18" X 20 MICRAS	S/	16.74	S/	167.4	S/	684,795.7	97.55%	C
198	9	UND	YEE DE 6 X 4 DSG PVC	S/	18.50	S/	166.5	S/	684,962.2	97.58%	C
199	1	UND	CERRADURA ESTANDAR GINEBRA ACERO INOX CANTOL	S/	160.93	S/	160.9	S/	685,123.2	97.60%	C
200	10	GLN	THINNER ACRILICO	S/	16.00	S/	160.0	S/	685,283.2	97.62%	C
201	2	UND	TABLERO ELECTRICO EMPOTRABLE COD. MIP21118T - Schneider	S/	79.06	S/	158.1	S/	685,441.3	97.64%	C
202	255	UND	CODO DE 2 X 45 DSG PVC	S/	0.62	S/	158.1	S/	685,599.4	97.67%	C
203	36	UND	ARANDELA DE ANCLAJE DE ACERO 102 x 102 x 5 mm. AGUJERO DE 18	S/	4.30	S/	154.8	S/	685,754.2	97.69%	C
204	3	UND	CAJA DE PASO METALICA DE 400 x 400 x 150 mm normal	S/	50.00	S/	150.0	S/	685,904.2	97.71%	C
205	6	BLS	PEGAMENTO BLANCO FLEXIBLE 25 KG AQUILA	S/	25.00	S/	150.0	S/	686,054.2	97.73%	C
206	230	UND	ADAPTADOR DE 1/2 CPVC	S/	0.65	S/	149.5	S/	686,203.7	97.75%	C
207	6	UND	PEGAMENTO OATEY DE 1/4 PVC	S/	24.73	S/	148.4	S/	686,352.1	97.77%	C
208	1	UND	TUBO DE F*G* DE 50mm Ø x 4m	S/	138.00	S/	138.0	S/	686,490.1	97.79%	C
209	30	UND	TUBO DE 1/2 PVC X 5 MTS	S/	4.58	S/	137.4	S/	686,627.5	97.81%	C
210	8	UND	MASKING TAPE SCOTH BLUE 1.88" X 60 YD	S/	16.90	S/	135.2	S/	686,762.7	97.83%	C
211	3	UND	CAJA DE PASO METALICA DE 400 x 400 x 100 mm biselada	S/	45.00	S/	135.0	S/	686,897.7	97.85%	C
212	202	UND	CAJA OCTOGONAL PVC	S/	0.64	S/	129.3	S/	687,026.9	97.87%	C
213	1	UND	INTERCOMUNICADOR DE AUDIO PARA VIDEO PORTERO DIGITAL COM	S/	127.72	S/	127.7	S/	687,154.7	97.89%	C
214	11	UND	GRAPA DE VIAS PARALELAS DE 2 PERNOS	S/	11.60	S/	127.6	S/	687,282.3	97.91%	C
215	4	UND	CAJA DE CONCRETO CUADRADA P/PUERTA TIERRA	S/	31.28	S/	125.1	S/	687,407.4	97.92%	C
216	100	MTS	Cable NH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> AZUL INDECO	S/	1.24	S/	124.2	S/	687,531.5	97.94%	C
217	100	MTS	Cable NH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> AMARILLO INDECO	S/	1.24	S/	124.0	S/	687,655.5	97.96%	C
218	100	MTS	Cable NH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> BLANCO INDECO	S/	1.24	S/	124.0	S/	687,779.5	97.98%	C
219	100	MTS	Cable NH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> ROJO INDECO	S/	1.24	S/	124.0	S/	687,903.5	97.99%	C
220	4	UND	GRIFO JARDIN 31	S/	30.98	S/	123.9	S/	688,027.4	98.01%	C
221	40	MTS	Cable NH-80 - 35 mm <sup>2</sup> MIGUELEZ (Acometida Pprincipal) - Medidor Tri	S/	3.04	S/	121.6	S/	688,149.0	98.03%	C
222	1	UND	BANNER DE 4 X 2 MTS	S/	120.00	S/	120.0	S/	688,269.0	98.05%	C
223	6	UND	CAJA DE PASO METALICA DE 150 x 150 x 100 mm biselada	S/	20.00	S/	120.0	S/	688,389.0	98.06%	C
224	4	UND	FOCO AHORRADOR FULL ESPIRAL 25W E27 T2 LB ORANGE X 3 UND	S/	29.90	S/	119.6	S/	688,508.6	98.08%	C
225	1	BLD	PINTURA LATEX PATO CPP X 5 GLN	S/	119.00	S/	119.0	S/	688,627.6	98.10%	C
226	48	UND	CONECTOR DE 2 PVC	S/	2.47	S/	118.6	S/	688,746.2	98.11%	C
227	65	UND	TUBO DE 3/4 X 3 LUZ SEL	S/	1.78	S/	115.7	S/	688,861.9	98.13%	C
228	2.16	M2	PORCELANATO CASSINELLI VENETO ROBLE DESTONIFICADO 15X16 CA	S/	53.32	S/	115.2	S/	688,977.0	98.15%	C
229	24	UND	TOMACORRIENTE DOBLE P/TIERRA EPEM URIO BLANCO	S/	4.69	S/	112.6	S/	689,089.6	98.16%	C
230	8	UND	TUBO DE 1 1/2 X 5 PVC	S/	13.95	S/	111.6	S/	689,201.2	98.18%	C
231	33	UND	TEE DE 4 X 4 DSG PVC	S/	3.38	S/	111.5	S/	689,312.7	98.19%	C
232	2	UND	GRIFO LAVABO 2006	S/	54.87	S/	109.7	S/	689,422.5	98.21%	C
233	10	UND	AISLADOR DE TRACCIÓN 54-2	S/	10.80	S/	108.0	S/	689,530.5	98.23%	C
234	12	UND	MANTA NEGRA 12 X 6	S/	9.00	S/	108.0	S/	689,638.5	98.24%	C
235	2	MTS	CABLE NYY 3 x 1 x 35 mm (Negro, Rojo, Blanco) + 1 x 35mm Negro	S/	53.85	S/	107.7	S/	689,746.2	98.26%	C
236	2	UND	MALLA DE SEGURIDAD 1M NARANJA	S/	53.31	S/	106.6	S/	689,852.8	98.27%	C
237	20	UND	TUBO DE 2 DSG PVC	S/	5.33	S/	106.6	S/	689,959.4	98.29%	C
238	1	UND	FUENTE DE 12V A 1AMP PARA VIDEO PORTERO DIGITAL COMMAX	S/	106.48	S/	106.5	S/	690,065.9	98.30%	C
239	50	UND	LJIA #60 ASA	S/	2.10	S/	105.0	S/	690,170.9	98.32%	C
240	96	UND	CODO DE 1/2 X 90 FG	S/	1.09	S/	104.6	S/	690,275.5	98.33%	C

241	16	UND	COLGADOR TIPO GOTA DE 4 METALICO	S/	6.50	S/	104.0	S/	690,379.5	98.35%	C
242	12	MTS	CABLE DESNUDO 25 MM2 TEMPLE BLANDO	S/	8.60	S/	103.2	S/	690,482.7	98.36%	C
243	4	UND	SIKALFLEX 11FC PLUS GRIS 300 ML	S/	25.70	S/	102.8	S/	690,585.5	98.38%	C
244	4	UND	SIKAFLEX 11FC PLUS GRIS x 600 ml MANGA	S/	25.25	S/	101.0	S/	690,686.5	98.39%	C
245	400	MTS	Cable NH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> ROJO MIGUELEZ	S/	0.25	S/	100.0	S/	690,786.5	98.40%	C
246	4	GLN	PINTURA LATEX PATO BLANCO	S/	25.00	S/	100.0	S/	690,886.5	98.42%	C
247	1	UND	TABLERO ADOSADO PARA 08 POLOS ( Ascensor )	S/	100.00	S/	100.0	S/	690,986.5	98.43%	C
248	20	UND	TRAMPA CAMPANA CROMADA DE 2"	S/	4.99	S/	99.8	S/	691,086.3	98.45%	C
249	33	UND	ANILLO DE CERA CON GUÍA PLOMER	S/	3.00	S/	99.0	S/	691,185.3	98.46%	C
250	24	MTS	CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS M. DE 3/8" Ø (10 mm) DE 7 HILOS	S/	4.05	S/	97.2	S/	691,282.5	98.48%	C
251	73	UND	YEE DE 2 X 2 PVC	S/	1.33	S/	97.1	S/	691,379.6	98.49%	C
252	2	UND	AUTOMATICO RADAR GL90	S/	48.39	S/	96.8	S/	691,476.4	98.50%	C
253	2	UND	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3X62A -TIPO RIEL DIM SCHNEIDER	S/	48.31	S/	96.6	S/	691,573.0	98.52%	C
254	33	UND	PERNO DE ANCLAJE C/TARUGO BLANCO	S/	2.90	S/	95.7	S/	691,668.7	98.53%	C
255	5	UND	CERRADURA ACERO SATINADO MODELO CAROLINA HABITACION YALE	S/	19.00	S/	95.0	S/	691,763.7	98.54%	C
256	1	UND	CONTACTOR DE 40A SCHNEIDER	S/	95.00	S/	95.0	S/	691,858.7	98.56%	C
257	1	UND	TABLERO ADOSADO DE 30 x 20 x 14 CON MANDIL PARA CONTACTOR 3	S/	95.00	S/	95.0	S/	691,953.7	98.57%	C
258	11	UND	TUBO DE 3 X 3 M PVC	S/	8.55	S/	94.1	S/	692,047.7	98.58%	C
259	10	UND	SANISIL TRANSPARENTE x 300 ml	S/	9.38	S/	93.8	S/	692,141.5	98.60%	C
260	30	UND	CODO DE 4 X 2 PVC	S/	3.07	S/	92.1	S/	692,233.6	98.61%	C
261	6	UND	BISAGRA GRANDE PARA PORTON	S/	15.00	S/	90.0	S/	692,323.6	98.62%	C
262	5	UND	INTERRUPTOR CONMUTACION TRIPLE (Placa 03:Modulo clasico blanco)	S/	17.83	S/	89.2	S/	692,412.8	98.64%	C
263	1	UND	KIT COCINA CORREDORA EXTERIOR PC-35 SERIE MVIN BLANCO SIL ALU	S/	87.49	S/	87.5	S/	692,500.3	98.65%	C
264	2	UND	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3X32A -TIPO RIEL DIM SCHNEIDER	S/	42.88	S/	85.8	S/	692,586.0	98.66%	C
265	13	BLS	CRUCETA DE SEPARACION RODO TOP 1MM X 300 UND	S/	6.54	S/	85.0	S/	692,671.1	98.67%	C
266	365	UND	CODO DE 1/2 X 90 PVC	S/	0.23	S/	84.0	S/	692,755.0	98.69%	C
267	74	UND	CODO DE 1/2 FG	S/	1.12	S/	82.9	S/	692,837.9	98.70%	C
268	1	GLN	PEGAMENTO OATEY REGULAR PVC	S/	80.51	S/	80.5	S/	692,918.4	98.71%	C
269	31	UND	YEE DE 4 X 2 DSG PVC	S/	2.59	S/	80.3	S/	692,998.7	98.72%	C
270	1	UND	MELAMINE PARA BARRA BAR EN COLOR CAFÉ OAK 1830 PARA LAVAC	S/	80.00	S/	80.0	S/	693,078.7	98.73%	C
271	1	VIAJE	TANCADA DE AGUA	S/	80.00	S/	80.0	S/	693,158.7	98.74%	C
272	1	UND	TRAMPA DESAGUE DE BAÑERA	S/	80.00	S/	80.0	S/	693,238.7	98.75%	C
273	1	UND	VALVULA DE 1/4 CIM	S/	80.00	S/	80.0	S/	693,318.7	98.77%	C
274	2	MTS	CABLE NYY 3 x 1 x 25 mm (Negro,Rojo,Blanco) + 1 x 25mm Negro	S/	39.80	S/	79.6	S/	693,398.3	98.78%	C
275	375	UND	UNION DE 1/2 PVC	S/	0.21	S/	78.8	S/	693,477.1	98.79%	C
276	1	UND	PASTORAL PARABOLICO DE FG, avance horizontal 1.5m, altura 1.11m,	S/	77.00	S/	77.0	S/	693,554.1	98.80%	C
277	5	UND	INTERRUPTOR TRIPLE (Placa 03:Modulo clasico blanco) SCHNEIDER	S/	15.18	S/	75.9	S/	693,630.0	98.81%	C
278	4	UND	CABLE NYY DE 3-1X16 MM2	S/	18.50	S/	74.0	S/	693,704.0	98.82%	C
279	2	UND	TRIPLAY LUPUNA 6 MM	S/	36.90	S/	73.8	S/	693,777.8	98.83%	C
280	2	UND	TOMACORRIENTE DE DATOS RJ45	S/	36.70	S/	73.4	S/	693,851.2	98.84%	C
281	14	UND	AHORRADOR ESPIRAL X 18 W ULIX	S/	5.20	S/	72.8	S/	693,924.0	98.85%	C
282	6	UND	SILICONA SIKACRYL 1 X 600 GR	S/	11.90	S/	71.4	S/	693,995.4	98.86%	C
283	8	UND	AMARRE PREFORMADO A "G" PARA CABLE DE 3/8"Ø	S/	8.90	S/	71.2	S/	694,066.6	98.87%	C
284	7	UND	CONECTORES DERIVACION DE COBRE DE 35/35mm2	S/	10.09	S/	70.6	S/	694,137.2	98.88%	C
285	11	UND	VALV. PASO PVC CONCYSSA 1/2"	S/	6.42	S/	70.6	S/	694,207.8	98.89%	C
286	4	UND	TEE DE 6 X 4 PVC	S/	17.55	S/	70.2	S/	694,278.0	98.90%	C
287	2	JGO	ABRAZADERA SIMPLE DE A "G" 2" x 140 mmØ (POSTE) 1 1/2"Ø (PASTO	S/	35.00	S/	70.0	S/	694,348.0	98.91%	C
288	2	UND	VARILLA DE ANCLAJE DE 13 mm. Ø x 1.80 m. PROV. OJAL- GUARDACAE	S/	35.00	S/	70.0	S/	694,418.0	98.92%	C
289	2	UND	CONO DE SEGURIDAD 28 "	S/	34.83	S/	69.7	S/	694,487.7	98.93%	C
290	72	UND	TEE DE 2 X 2 DSG PVC	S/	0.96	S/	69.1	S/	694,556.8	98.94%	C
291	53	UND	LIJA # 150 AL AGUA	S/	1.30	S/	68.9	S/	694,625.7	98.95%	C
292	26	UND	ABRAZADERA DE 2 " P/TUBO PESADA	S/	2.65	S/	68.9	S/	694,694.6	98.96%	C
293	56	UND	WALL SOCKET E-27 BLANCO HUMO EUROLUZ	S/	1.23	S/	68.9	S/	694,763.5	98.97%	C
294	45	M3	ARENA FINA	S/	1.50	S/	67.5	S/	694,831.0	98.98%	C
295	60	UND	CODO GALV. 1/2" X 90º	S/	1.12	S/	67.2	S/	694,898.2	98.99%	C
296	12	UND	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm Ø x 30 m	S/	5.60	S/	67.2	S/	694,965.4	99.00%	C
297	5	UND	TUBO LUZ SEL 2" X 3MT NICOLL GRIS	S/	13.20	S/	66.0	S/	695,031.4	99.01%	C
298	10	UND	VARILLA ROSCADA DE 3/8 ZINCADA X 1.80 MTS	S/	6.50	S/	65.0	S/	695,096.4	99.02%	C
299	5	UND	TUBO DE 2 X 3 LUZ SAP	S/	12.84	S/	64.2	S/	695,160.6	99.03%	C
300	6	UND	PERNO OJAL ABIERTO DE F "G" 5/8" x 12" (POSTE B.T.), T/CT/ARAND. F	S/	10.57	S/	63.4	S/	695,224.0	99.04%	C
301	1	GLN	PINTURA GRIS PLATA AMERICAN COLORS	S/	62.00	S/	62.0	S/	695,286.0	99.05%	C
302	32	UND	INTERRUPTOR SIMPLE EPEM LIRIO BLANCO	S/	1.88	S/	60.2	S/	695,346.2	99.05%	C
303	1	UND	CAJA F1 DE 0.40 X 0.60	S/	60.00	S/	60.0	S/	695,406.2	99.06%	C
304	1	UND	CAJA PORTAMEDIDOR TRIFASICA	S/	60.00	S/	60.0	S/	695,466.2	99.07%	C
305	2	UND	TAPA + MARCO DE CONCRETO FC 210 KG/CM2 NORMALIZADA	S/	30.00	S/	60.0	S/	695,526.2	99.08%	C
306	20	PAQUETE	TEROMASILLA	S/	3.00	S/	60.0	S/	695,586.2	99.09%	C
307	10	KG	WAYPE X 1 KG	S/	6.00	S/	60.0	S/	695,646.2	99.10%	C
308	1	UND	CINTA MEDIDORA	S/	59.90	S/	59.9	S/	695,706.1	99.11%	C
309	1	BALDE	PINTURA AMERICAN COLORS GRIS CLASICO	S/	59.00	S/	59.0	S/	695,765.1	99.11%	C
310	155	UND	TAPON DE 1/2 CPVC	S/	0.38	S/	58.9	S/	695,824.0	99.12%	C
311	6	BLS	TARUGO DE 1/2 PVC x 10 UND	S/	9.70	S/	58.2	S/	695,882.2	99.13%	C
312	2	UND	CINTA Vulcanizante 23	S/	28.90	S/	57.8	S/	695,940.0	99.14%	C
313	40	UND	YEE DE 2 X 45 DSG PVC	S/	1.44	S/	57.6	S/	695,997.6	99.15%	C
314	1	UND	VALVULA FLOTADORA DE 3/4 FLIPPER	S/	55.00	S/	55.0	S/	696,052.6	99.15%	C
315	1	ROLLO	CINTA DE SEGURIDAD AMARILLO	S/	54.92	S/	54.9	S/	696,107.5	99.16%	C
316	1	ROLLO	CINTA DE SEGURIDAD ROJO	S/	54.92	S/	54.9	S/	696,162.4	99.17%	C
317	2	UND	CODO DE 6 X 90 PVC	S/	27.30	S/	54.6	S/	696,217.0	99.18%	C
318	5	UND	TRAMPA DE 1 1/2 PVC PAVCO	S/	10.80	S/	54.0	S/	696,271.0	99.19%	C
319	12	UND	TUBO DE 1 PVC SAP	S/	4.48	S/	53.8	S/	696,324.8	99.19%	C
320	4	UND	SIKACRYL 200 - 300 ML	S/	13.30	S/	53.2	S/	696,378.0	99.20%	C

321	2	UND	REGISTRO DE 6" CROMADO	S/	26.50	S/	53.0	S/	696,431.0	99.21%	C
322	11	BLS	FRAGUA SUPER WHITE PORCELANATO CELUMA	S/	4.80	S/	52.8	S/	696,483.8	99.22%	C
323	15	MTS	MANGA PLASTICA 1.5 ANCHO, 2MM ESPESOR NEGRO	S/	3.50	S/	52.5	S/	696,536.3	99.22%	C
324	2	UND	SIKAFLEX 11FC BLANCO - 300 ML	S/	25.70	S/	51.4	S/	696,587.7	99.23%	C
325	6	UND	TUBO DE 3 DSG PVC	S/	8.56	S/	51.4	S/	696,639.0	99.24%	C
326	3	UND	CERRADURA ACERO SATINADO MODELO CAROLINA BAÑO YALE Cod:	S/	17.00	S/	51.0	S/	696,690.0	99.25%	C
327	1	GLN	PEGAMENTO DE 1/2 CPVC	S/	50.32	S/	50.3	S/	696,740.3	99.25%	C
328	200	MTS	Cable NH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> AZUL MIGUELEZ	S/	0.25	S/	50.0	S/	696,790.3	99.26%	C
329	200	MTS	Cable NH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> VERDE MIGUELEZ	S/	0.25	S/	50.0	S/	696,840.3	99.27%	C
330	1	UND	PARANTE PARA BARRA CROMADA	S/	50.00	S/	50.0	S/	696,890.3	99.27%	C
331	1	UND	CABLE THW-90 14 AWG(C) BLANCO X 50MTS	S/	49.90	S/	49.9	S/	696,940.2	99.28%	C
332	1	UND	CABLE THW-90 14 AWG(C) NEGRO X 50MTS	S/	49.90	S/	49.9	S/	696,990.1	99.29%	C
333	1	UND	CABLE THW-90 14 AWG(C) ROJO X 50MTS	S/	49.90	S/	49.9	S/	697,040.0	99.30%	C
334	14	UND	TUBO DE 3/4 PVC SAP	S/	3.55	S/	49.7	S/	697,089.7	99.30%	C
335	1	UND	ACE FLOR DE LIMON x 6 kg	S/	49.50	S/	49.5	S/	697,139.2	99.31%	C
336	23	UND	CODO DE 4 X 45 PVC	S/	2.14	S/	49.2	S/	697,188.5	99.32%	C
337	12	UND	YEE PVC DSG. 4" X 4"	S/	4.09	S/	49.1	S/	697,237.5	99.32%	C
338	1	UND	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 3 X 32 AMP SCHNEIDER	S/	48.00	S/	48.0	S/	697,285.5	99.33%	C
339	1	UND	PASTORAL PARABOLICO FG 1.5 M - 1.11M-1.5"	S/	48.00	S/	48.0	S/	697,333.5	99.34%	C
340	2	UND	TEMPLE FAST BLANCO X 25 KG	S/	24.00	S/	48.0	S/	697,381.5	99.34%	C
341	13	UND	UNION DE 2 PVC SAP	S/	3.66	S/	47.6	S/	697,429.1	99.35%	C
342	45	UND	TEE DE 1/2 CPVC	S/	1.04	S/	46.8	S/	697,475.9	99.36%	C
343	18	UND	TUBO DE 3/4 LUZ PVC	S/	2.58	S/	46.4	S/	697,522.4	99.36%	C
344	8	MTS	CABLE CONCENTRICO DE 6mm2	S/	5.78	S/	46.2	S/	697,568.6	99.37%	C
345	9	UND	CABLE DESNUDO 16 MM2 TEMPLE BLANDO	S/	5.00	S/	46.0	S/	697,613.6	99.38%	C
346	6	MTS	CABLE NYY 2 X 1 X 6 MM ELCOPE	S/	7.50	S/	45.0	S/	697,658.6	99.38%	C
347	1	UND	CINTA SCOTCH DE 3/4 3M	S/	45.00	S/	45.0	S/	697,703.6	99.39%	C
348	30	UND	NIPLE DE FIERRO 1/2 X 1 1/2 CHINO	S/	1.50	S/	45.0	S/	697,748.6	99.40%	C
349	1	GLN	PINTURA OLEOMATE BLANCO VENCEDOR	S/	45.00	S/	45.0	S/	697,793.6	99.40%	C
350	30	UND	TEFLON	S/	1.50	S/	45.0	S/	697,838.6	99.41%	C
351	11	UND	YEE DE 4 X 4 PVC	S/	4.09	S/	45.0	S/	697,883.6	99.42%	C
352	8	UND	SOMBREIRO DE 4 PVC DSG	S/	5.54	S/	44.3	S/	697,927.9	99.42%	C
353	2	UND	ABRAZADERA SIMPLE AG 2" X 125 MM	S/	22.00	S/	44.0	S/	697,971.9	99.43%	C
354	1	UND	VALVULA ESFERICA DE 1 CIM	S/	44.00	S/	44.0	S/	698,015.9	99.43%	C
355	140	UND	TEE DE 1/2 PVC	S/	0.31	S/	43.4	S/	698,059.3	99.44%	C
356	15	UND	TOMACORRIENTE SIMPLE P/TIERRA EPDM LIRIO BLANCO	S/	2.89	S/	43.4	S/	698,102.7	99.45%	C
357	12	UND	SOCKET E27 4 1/2" OCTOGONAL UREA	S/	3.60	S/	43.2	S/	698,145.9	99.45%	C
358	12	UND	TUBO DE 3/4 PVC SAP	S/	3.55	S/	42.6	S/	698,188.5	99.46%	C
359	1	MTS	CABLE NYY 3 X 1 X 35 MM INDECO	S/	42.00	S/	42.0	S/	698,230.5	99.47%	C
360	2	UND	CERRADURA POMO BAÑO - ACERO INOXIDABLE - YALE	S/	21.00	S/	42.0	S/	698,272.5	99.47%	C
361	3	UND	VALVULA PVC SANKING 1 1/2"	S/	13.96	S/	41.9	S/	698,314.3	99.48%	C
362	3	UND	TUBO PVC 1 1/2" X 5M	S/	13.95	S/	41.9	S/	698,356.2	99.48%	C
363	4	UND	CINTA DE EMBALAJE TRANSPORTE 22" X 88 YDS X 3 UNI	S/	10.00	S/	40.0	S/	698,396.2	99.49%	C
364	10	UND	TUBO DE 3/4 LUZ SAP PVC	S/	3.91	S/	39.1	S/	698,435.3	99.49%	C
365	3	UND	TUBO DE 2 PVC X 3 MTS	S/	12.82	S/	38.5	S/	698,473.8	99.50%	C
366	3	UND	TUBO DE 2 X 3 M PVC	S/	12.82	S/	38.5	S/	698,512.2	99.51%	C
367	10	UND	CABLE DE 8 AWG THW NEGRO INDECO	S/	3.80	S/	38.0	S/	698,550.2	99.51%	C
368	2	UND	TUBO SAL 4" X 3MT NICOLL GRIS	S/	19.00	S/	38.0	S/	698,588.2	99.52%	C
369	1	UND	CURVA DE 4 X 90 PVC	S/	37.70	S/	37.7	S/	698,625.9	99.52%	C
370	3	UND	CONECTOR BIMETALICO 70/35MM AL/CU	S/	12.50	S/	37.5	S/	698,663.4	99.53%	C
371	8	UND	FLUORESCENTE TL-D 36W/54-765 LZ BCA G13	S/	4.50	S/	36.0	S/	698,699.4	99.53%	C
372	3	UND	TECNOPOR DE 1"	S/	11.90	S/	35.7	S/	698,735.1	99.54%	C
373	1	UND	TUBO DE 4 LUZ SAP PVC	S/	35.29	S/	35.3	S/	698,770.4	99.54%	C
374	2	UND	CODO DE 6 X 45 PVC	S/	17.55	S/	35.1	S/	698,805.5	99.55%	C
375	1	UND	CAJA DE PASO METALICA DE 300 x 300 x 100 mm biselada	S/	35.00	S/	35.0	S/	698,840.5	99.55%	C
376	1	UND	LAVATORIO TEBOL MANCORA BLANCO	S/	35.00	S/	35.0	S/	698,875.5	99.56%	C
377	1	UND	TUBO GALVANIZADO DE 1 1/2"	S/	35.00	S/	35.0	S/	698,910.5	99.56%	C
378	2	ROLLO	CINTA AISLANTE PLASTICA 3M Super 33+ de 3/4" x 20 m.	S/	17.00	S/	34.0	S/	698,944.5	99.57%	C
379	8	KG	ALAMBRE # 16	S/	4.15	S/	33.2	S/	698,977.7	99.57%	C
380	2	UND	MANGUERA FLEXIBLE CORRUGADA	S/	16.00	S/	32.0	S/	699,009.7	99.58%	C
381	2	UND	SILICONA DE COLOR BLANCO	S/	16.00	S/	32.0	S/	699,041.7	99.58%	C
382	1	UND	BLOQUE DE CONCRETO ARMADO DE 0,40 x 0,40 x 0,20 mm.	S/	31.50	S/	31.5	S/	699,073.2	99.59%	C
383	3	UND	SIKACRYL 150 X 300 M	S/	10.20	S/	30.6	S/	699,103.8	99.59%	C
384	14	UND	SOMBREIRO DE 2 PVC DSG	S/	2.16	S/	30.2	S/	699,134.0	99.59%	C
385	167	UND	UNION PRESION ROSCA DE 1/2 PVC	S/	0.18	S/	30.1	S/	699,164.1	99.60%	C
386	11	UND	REDUCCION 2" A 1 1/4" SAL NICOLL TERMOFORMADO	S/	2.73	S/	30.0	S/	699,194.1	99.60%	C
387	2	UND	CERROJO HORIZONTAL	S/	15.00	S/	30.0	S/	699,224.1	99.61%	C
388	6	UND	TERMINAL DE COMPRESION ESTAÑO 35 MM - 10MM	S/	5.00	S/	30.0	S/	699,254.1	99.61%	C
389	1	UND	PEGAMENTO ARROW CPVC DE 1/4	S/	29.58	S/	29.6	S/	699,283.7	99.62%	C
390	1	UND	PEGAMENTO DE 1/4 CPVC	S/	29.58	S/	29.6	S/	699,313.3	99.62%	C
391	5	UND	TUBO DE 3/4 X 5 PVC	S/	5.90	S/	29.5	S/	699,342.8	99.62%	C
392	21	UND	PERNO TIRAFON DE 1/4 X 3 1/2 X 4 UND	S/	1.40	S/	29.4	S/	699,372.2	99.63%	C
393	30	UND	UNION SIMPLE GALV. 1/2"	S/	0.98	S/	29.4	S/	699,401.6	99.63%	C
394	20	MTS	CABLE NH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> BLANCO	S/	1.45	S/	29.0	S/	699,430.6	99.64%	C
395	20	MTS	CABLE NH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> ROJO	S/	1.45	S/	29.0	S/	699,459.6	99.64%	C
396	20	MTS	CABLENH-80 - 2.5 mm <sup>2</sup> VERDE	S/	1.45	S/	29.0	S/	699,488.6	99.64%	C
397	1	UND	ABRAZADERA P/RETENIDA FG DE 125 MM	S/	28.00	S/	28.0	S/	699,516.6	99.65%	C
398	20	UND	NIPLE DE 1/2 X 2 FG	S/	1.40	S/	28.0	S/	699,544.6	99.65%	C
399	2	UND	TUBO DE 1 1/4 PVC	S/	14.00	S/	28.0	S/	699,572.6	99.66%	C
400	10	UND	CODO PVC DSG. 4" X 90"	S/	2.78	S/	27.8	S/	699,600.4	99.66%	C

401	40	UND	CINTA AISIANTE 3M	S/	0.69	S/	27.6	S/	699,628.0	99.66%	C	
402	17	UND	ABRAZADERA DE 2 " CON 2 OREJAS	S/	1.60	S/	27.2	S/	699,655.2	99.67%	C	
403	3	UND	PEGAMENTO DE 1/32 CPVC	S/	8.96	S/	26.9	S/	699,682.1	99.67%	C	
404	39	UND	CAJA RECTANGULAR PVC	S/	0.68	S/	26.5	S/	699,708.6	99.68%	C	
405	8	UND	CONECTOR DE 5/8 TIPO AB COBREADO	S/	3.27	S/	26.2	S/	699,734.8	99.68%	C	
406	40	UND	UNION DE 1/2 CPVC	S/	0.65	S/	26.0	S/	699,760.8	99.68%	C	
407	4	MTS	CABLE N°16 THW	S/	6.38	S/	25.5	S/	699,786.3	99.69%	C	
408	4	MTS	CABLE NYY 1 x 16 mm Negro	S/	6.36	S/	25.4	S/	699,811.7	99.69%	C	
409	5	UND	GOMA LACA DE 1/32	S/	5.04	S/	25.2	S/	699,836.9	99.69%	C	
410	30	MTS	CABLE DE 14 AWG NEGRO	S/	0.84	S/	25.1	S/	699,862.0	99.70%	C	
411	1	UND	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 3 X 20 AMP SCHNEIDER	S/	25.00	S/	25.0	S/	699,887.0	99.70%	C	
412	1	UND	PEGAMENTO OATEY PVC	S/	25.00	S/	25.0	S/	699,912.0	99.70%	C	
413	50	UND	TACO DE EXPANSION DE 3/8	S/	0.50	S/	25.0	S/	699,937.0	99.71%	C	
414	10	UND	YESO FINO 1 KG.	S/	2.50	S/	25.0	S/	699,962.0	99.71%	C	
415	8	UND	UNION DE 1 SAP PVC	S/	3.12	S/	25.0	S/	699,987.0	99.72%	C	
416	2	UND	ESCOBA ESCOBON	S/	12.40	S/	24.8	S/	700,011.8	99.72%	C	
417	16	UND	REDUCCION DE 3 X 2 DSG PVC	S/	1.54	S/	24.6	S/	700,036.4	99.72%	C	
418	7	UND	CINTA DE EMBALAJE	S/	3.50	S/	24.5	S/	700,060.9	99.73%	C	
419	1	VARILLA	ANGULO DE ALUMINIO DE 1.5 X 1.5 CM X 6 MTS	S/	24.00	S/	24.0	S/	700,084.9	99.73%	C	
420	16	UND	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57 x 57 x 5 mm.	S/	1.50	S/	24.0	S/	700,108.9	99.73%	C	
421	1	UND	CAJA PARA AGUA + MARCO Y TAPA	S/	24.00	S/	24.0	S/	700,132.9	99.74%	C	
422	4	UND	CABLE NYY DE 1X16 MM2	S/	5.80	S/	23.2	S/	700,156.1	99.74%	C	
423	20	UND	CODO DE 1 X 90 FG	S/	1.16	S/	23.2	S/	700,179.3	99.74%	C	
424	5	UND.	TUBO PVC 1/2" X 5M	S/	4.59	S/	23.0	S/	700,202.3	99.75%	C	
425	5	UND.	TUBO PVC NTP 1/2" X 5M	S/	4.59	S/	23.0	S/	700,225.2	99.75%	C	
426	35	UND	CODO DE 1/2 X 45 CPVC	S/	0.65	S/	22.8	S/	700,248.0	99.75%	C	
427	38	UND	LADRILLO KING KONG DE 18 HUECOS ITALCERAMICA	S/	0.59	S/	22.4	S/	700,270.4	99.76%	C	
428	2	UND	CAJA DE CARTON 60X60X50 CM	S/	10.90	S/	21.8	S/	700,292.2	99.76%	C	
429	12	UND	HEBILLA DE ACERO INOXIDABLE PARA FLEJE DE 19 mm Ø	S/	1.80	S/	21.6	S/	700,313.8	99.76%	C	
430	3	UND	SOMBRETO 3" PVC SAL	S/	7.18	S/	21.5	S/	700,335.3	99.77%	C	
431	15	UND	CABLE MELLIZO 18 AWG	S/	1.42	S/	21.3	S/	700,356.6	99.77%	C	
432	5	UND.	TEE PVC 1 1/2"	S/	4.26	S/	21.3	S/	700,377.9	99.77%	C	
433	6	UND	TUBO DE 3/4 PVC X 3 MTS	S/	3.55	S/	21.3	S/	700,399.2	99.77%	C	
434	6	UND	TUBO DE 3/4 X 3 M PVC	S/	3.55	S/	21.3	S/	700,420.5	99.78%	C	
435	1	UND	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 x 32 A SCHNEIDER	S/	21.19	S/	21.2	S/	700,441.7	99.78%	C	
436	6	UND	CONECTOR DE COBRE TIPO "AB"	S/	3.50	S/	21.0	S/	700,462.7	99.78%	C	
437	1	CTO	CORREA PLASTICA DE AMARRE COLOR NEGRO 300mm	S/	21.00	S/	21.0	S/	700,483.7	99.79%	C	
438	3	BLS	PINTURA TEMPLE BLANCO X 5KG	S/	7.00	S/	21.0	S/	700,504.7	99.79%	C	
439	1	UND	SIKABOOM - 250 ML	S/	20.80	S/	20.8	S/	700,525.5	99.79%	C	
440	3	MTS	MALLA CUADRADA 1/4-0.90X30	S/	6.90	S/	20.7	S/	700,546.2	99.80%	C	
441	1	UND	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO	S/	20.00	S/	20.0	S/	700,566.2	99.80%	C	
442	10	UND	INTERRUPTOR VISIBLE OVALADO	S/	2.00	S/	20.0	S/	700,586.2	99.80%	C	
443	1	UND	MELAMINE PARA THERMA	S/	20.00	S/	20.0	S/	700,606.2	99.80%	C	
444	1	UND	TOMACORRIENTE SOBREPONER UNIVERSAL 3S STAR	S/	20.00	S/	20.0	S/	700,626.2	99.81%	C	
445	1	UND	CANDADO LAMINADO BLOSSOM 65MM	S/	19.90	S/	19.9	S/	700,646.1	99.81%	C	
446	2	UND	CAJA DE CARTON 40X60X40 CM	S/	9.90	S/	19.8	S/	700,665.9	99.81%	C	
447	6	BLS	ARENA FINA	S/	3.30	S/	19.8	S/	700,685.7	99.82%	C	
448	10	UND.	ADAPTADOR PVC 1 1/2"	S/	1.95	S/	19.5	S/	700,705.2	99.82%	C	
449	3	UND	TERMINAL DE COMPRESION ESTAÑO 70 MM - 8MM	S/	6.50	S/	19.5	S/	700,724.7	99.82%	C	
450	24	UND	PERNO DE 3 X 3/8	S/	0.80	S/	19.2	S/	700,743.9	99.82%	C	
451	1	UND	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X32A - TIPO RIEL DIM SCHNEIDER	S/	18.89	S/	18.9	S/	700,762.8	99.83%	C	
452	16	UND	CODO 2"X 90° PVC SAL	S/	1.17	S/	18.7	S/	700,781.5	99.83%	C	
453	3	UND	FORMADOR EMPAQUETADURAS 3-H	S/	6.20	S/	18.6	S/	700,800.1	99.83%	C	
454	2	UND	PERNO ANGULAR CON OJAL - GUARDACABO DE 203 mm x 16 mm Ø	S/	9.20	S/	18.4	S/	700,818.5	99.83%	C	
455	2	UND	CAJA DE PASO 6 X 6 X 4 FG	S/	9.00	S/	18.0	S/	700,836.5	99.84%	C	
456	20	UND	CURVA SAP 1/2" PVC	S/	0.90	S/	18.0	S/	700,854.5	99.84%	C	
457	2	GLN	PEGAMENTO OATEY DE 1/32 PVC	S/	8.96	S/	17.9	S/	700,872.5	99.84%	C	
458	4	UND	PLACA DOBLE SCHNEIDER HABIT 21 clasic blanco	S/	4.35	S/	17.4	S/	700,889.9	99.84%	C	
459	2	UND	GANCHO OJAL ROSCADO DE 5/8 FG	S/	8.60	S/	17.2	S/	700,907.1	99.85%	C	
460	6	UND.	codo pvc 1 1/2" x 90º	S/	2.86	S/	17.2	S/	700,924.2	99.85%	C	
461	10	UND	WALL SOCKET BLANCO HUMO EUROLUZ	S/	1.70	S/	17.0	S/	700,941.2	99.85%	C	
462	3	UND	PIE DE DERECHO DE 3 " X 2.40	S/	5.50	S/	16.5	S/	700,957.7	99.85%	C	
463	20	UND	UNION SIMPLE DE 1/2 FG	S/	0.82	S/	16.4	S/	700,974.1	99.86%	C	
464	25	UND.	CURVA PVC SAP 1/2" X 90º	S/	0.65	S/	16.3	S/	700,990.4	99.86%	C	
465	1	UND	REDUCCION DE 6 X 4 PVC	S/	16.25	S/	16.3	S/	701,006.6	99.86%	C	
466	1	UND	GABINETE DE 12 POLOS C/RIEL STAR	S/	16.00	S/	16.0	S/	701,022.6	99.86%	C	
467	2	UND	PLACA DE 1M CLASIC BLANCO	S/	7.80	S/	15.6	S/	701,038.2	99.87%	C	
468	13	UND	TAPON 2" PVC SAL	S/	1.20	S/	15.6	S/	701,053.8	99.87%	C	
469	2	GLN	THINNER ACRILICO P-55 1.0L	S/	7.80	S/	15.6	S/	701,069.4	99.87%	C	
470	1	UND	CAJA DE PASO DE 8 X 8 X 4 FG BISELADA	S/	15.50	S/	15.5	S/	701,084.9	99.87%	C	

471	8	UND	MANGUERA DE 3/4 DUPLEX	S/	1.90	S/	15.2	S/	701,100.1	99.87%	C	
472	3	UND	CASCO DE SEGURIDAD BLANCO	S/	5.00	S/	15.0	S/	701,115.1	99.88%	C	
473	1	UND	PINTURA LATEX PATO CPP HUMO x 1/2 GLN	S/	15.00	S/	15.0	S/	701,130.1	99.88%	C	
474	1	UND	PINTURA TRAFICO AMARILLO X 1/4	S/	15.00	S/	15.0	S/	701,145.1	99.88%	C	
475	1	UND	PINTURA TRAFICO NEGRO X 1/4	S/	15.00	S/	15.0	S/	701,160.1	99.88%	C	
476	2	UND	RECOGEDOR DE BASURA HUDE	S/	7.50	S/	15.0	S/	701,175.1	99.88%	C	
477	3	UND	TUBO DE 1/2 PVC SAP	S/	5.00	S/	15.0	S/	701,190.1	99.89%	C	
478	10	UND.	CODO PVC DSG. 3" X 90"	S/	1.48	S/	14.8	S/	701,204.9	99.89%	C	
479	120	UND	TAPON MACHO DE 1/2 PVC	S/	0.12	S/	14.4	S/	701,219.3	99.89%	C	
480	5	UND	CODO DE 1 1/2 X 90 PVC	S/	2.86	S/	14.3	S/	701,233.6	99.89%	C	
481	2	UND	CONECTORES DERIVACION DE COBRE DE 16/16mm2	S/	6.82	S/	13.6	S/	701,247.3	99.90%	C	
482	13	UND.	REDUCCIÓN PVC 1" X 1/2"	S/	1.04	S/	13.5	S/	701,260.8	99.90%	C	
483	6	UND	TEE DE 3 X 3 DSG PVC	S/	2.23	S/	13.4	S/	701,274.2	99.90%	C	
484	5	UND	ASTO REDONDO BLANCO TEBOL	S/	2.66	S/	13.3	S/	701,287.5	99.90%	C	
485	12	UND	PERNO DE 5 X 3/8	S/	1.10	S/	13.2	S/	701,300.7	99.90%	C	
486	2	BLS	CRUCETA DE SEPARACION RODO TOP 2MM X 250 UND	S/	6.54	S/	13.1	S/	701,313.8	99.90%	C	
487	3	UND	CABLE CPT 10 MM LSOH AMARILLO VERDE MIGUELEZ	S/	4.20	S/	12.6	S/	701,326.4	99.91%	C	
488	6	UND	LIJIA P/FIERRO GRANO 100	S/	2.10	S/	12.6	S/	701,339.0	99.91%	C	
489	5	UND	CAJA EXTERNA 2 X 4 C/BORDE PARA CABLE CANAL	S/	2.51	S/	12.6	S/	701,351.5	99.91%	C	
490	1	UND	CONECTOR BIMETALICO 35/16MM AL/CU	S/	12.50	S/	12.5	S/	701,364.0	99.91%	C	
491	50	UND	CURVA DE 3/4 X 90 LUZ SEL	S/	0.25	S/	12.5	S/	701,376.5	99.91%	C	
492	6	UND	NIPLE DE 1 X 2 FG	S/	2.00	S/	12.0	S/	701,388.5	99.92%	C	
493	1	UND	UNIVERSAL DE 1 1/4 FG	S/	12.00	S/	12.0	S/	701,400.5	99.92%	C	
494	3	UND	TUBO DE 3 LUZ SAP	S/	3.91	S/	11.7	S/	701,412.3	99.92%	C	
495	10	UND.	REDUCCIÓN PVC 4" X 3"	S/	1.17	S/	11.7	S/	701,424.0	99.92%	C	
496	20	UND	NIPLE DE 1/2 X 1 FG	S/	0.56	S/	11.2	S/	701,435.2	99.92%	C	
497	8	UND	Terminal de Comp. Cobre Estañado 35mm C/Corto	S/	1.38	S/	11.0	S/	701,446.2	99.92%	C	
498	1	UND	MASKING TAPE 2" X 40 YDS	S/	10.90	S/	10.9	S/	701,457.1	99.92%	C	
499	1	KG	OCRE ROJO	S/	10.90	S/	10.9	S/	701,468.0	99.93%	C	
500	100	UND	ARANDELA PLANO ZINCADA DE 3/8	S/	0.11	S/	10.8	S/	701,478.8	99.93%	C	
501	70	UND.	TAPON PVC MACHO 1/2" C/R	S/	0.15	S/	10.5	S/	701,489.3	99.93%	C	
502	52	UND	TARUGO DE 3/8 PVC NARANJA	S/	0.20	S/	10.4	S/	701,499.7	99.93%	C	
503	52	UND	TIRAFON DE 1/4 X 1 1/2 HEXAGONAL	S/	0.20	S/	10.4	S/	701,510.1	99.93%	C	
504	1	UND	NIPLE DE 1 1/4 X 8 FG	S/	10.00	S/	10.0	S/	701,520.1	99.93%	C	
505	5	UND	TAPA CIEGA REDONDA	S/	2.00	S/	10.0	S/	701,530.1	99.94%	C	
506	1	UND	TOMACORRIENTE DOBLE	S/	9.90	S/	9.9	S/	701,540.0	99.94%	C	
507	1	UND	ESCOBA HOGAREÑA	S/	9.50	S/	9.5	S/	701,549.5	99.94%	C	
508	2	UND	VALVULA ESFERICA DE 1/2 PVC	S/	4.66	S/	9.3	S/	701,558.8	99.94%	C	
509	4	UND.	REDUCCIÓN PVC 1 1/2" X 1	S/	2.28	S/	9.1	S/	701,567.9	99.94%	C	
510	1	UND	DADO COAXIAL TV VIDEO BLANCO SCHNEIDER	S/	9.10	S/	9.1	S/	701,577.0	99.94%	C	
511	15	MTS	CINTA SEÑALIZADORA DE BAJA TENSION	S/	0.60	S/	9.0	S/	701,586.0	99.94%	C	
512	10	UND	TIRAFON DE 1" X 1/4"	S/	0.90	S/	9.0	S/	701,595.0	99.94%	C	
513	18	UND	TAPA CIEGA OCTOGONAL EUROLUZ	S/	0.49	S/	8.8	S/	701,603.9	99.95%	C	
514	20	UND	CONECTOR DE 3/4 SAP PVC	S/	0.44	S/	8.8	S/	701,612.7	99.95%	C	
515	4	UND	INTERRUPTOR CONMUTACION SIMPLE EPEM LIRIO BLANCO	S/	2.11	S/	8.4	S/	701,621.1	99.95%	C	
516	4	UND	CODO 3/4" PVC AGUA FRIA	S/	2.10	S/	8.4	S/	701,629.5	99.95%	C	
517	2	UND	NIPLE DE 1 1/4 X 2 FG	S/	4.00	S/	8.0	S/	701,637.5	99.95%	C	
518	1	UND	PINTURA GRIS PLATA AMERICAN COLORS X 1/8	S/	8.00	S/	8.0	S/	701,645.5	99.95%	C	
519	2	UND	TOMACORRIENTE SOBREPONER UNIVERSAL 2S STAR	S/	4.00	S/	8.0	S/	701,653.5	99.95%	C	
520	2	UND	CURVA DE 2 X 90 PVC SEL	S/	3.90	S/	7.8	S/	701,661.3	99.95%	C	
521	2	UND	CINTA AISLANTE 3M	S/	3.82	S/	7.6	S/	701,668.9	99.96%	C	
522	1	UND.	TUBO PVC 1" X 5M	S/	7.51	S/	7.5	S/	701,676.4	99.96%	C	
523	5	UND	INTERRUPTOR SOBREPONER EPEM	S/	1.50	S/	7.5	S/	701,683.9	99.96%	C	
524	100	UND	TUERCA ZINCADA DE 3/8	S/	0.08	S/	7.5	S/	701,691.4	99.96%	C	
525	2	UND	TAPON HEMBRA 4" PVC	S/	3.70	S/	7.4	S/	701,698.8	99.96%	C	
526	36	UND	ARANDELA DE 3/8	S/	0.20	S/	7.2	S/	701,706.0	99.96%	C	
527	1	UND	ARMELLA DE 2"	S/	7.20	S/	7.2	S/	701,713.2	99.96%	C	
528	6	UND	CURVA DE 3/4 X 90 SAP PVC	S/	1.18	S/	7.1	S/	701,720.3	99.96%	C	
529	54	UND	TAPON HEMBRA DE 1/2 PVC	S/	0.13	S/	7.0	S/	701,727.3	99.96%	C	
530	1	BLS	TEMPLE FAST BLANCO X 5 KG	S/	7.00	S/	7.0	S/	701,734.3	99.96%	C	
531	2	UND	TAPA CIEGA RECTANGULAR ( Placa ciega clasico blanco ) SCHNEIDER	S/	3.47	S/	6.9	S/	701,741.3	99.97%	C	
532	1	UND	GRAPA DE SUSPENSIÓN PARA CABLE AUTOPORTANTE	S/	6.85	S/	6.9	S/	701,748.1	99.97%	C	
533	3	UND	CINTA AISLANTE	S/	2.28	S/	6.8	S/	701,755.0	99.97%	C	
534	6	UND	CURVA DE 3/4 SAP PVC	S/	1.09	S/	6.5	S/	701,761.5	99.97%	C	
535	10	UND.	CODO CPVC 1/2" X 45º	S/	0.65	S/	6.5	S/	701,768.0	99.97%	C	
536	1	UND	TRAMPA DE 2 TIPO CAMPANA	S/	6.20	S/	6.2	S/	701,774.2	99.97%	C	
537	2	UND	ADAPTADOR DE 1 1/4 PVC	S/	3.00	S/	6.0	S/	701,780.2	99.97%	C	
538	2	KG	CLAVO DE 3"	S/	3.00	S/	6.0	S/	701,786.2	99.97%	C	
539	3	UND.	CODO PVC DSG. 4" X 45	S/	2.00	S/	6.0	S/	701,792.2	99.97%	C	
540	2	UND	SEÑAL RIESGO ELECTRICO	S/	3.00	S/	6.0	S/	701,798.2	99.97%	C	
541	2	UND	TERMINAL DE COMPRESION ESTAÑO 35 MM - 8MM	S/	3.00	S/	6.0	S/	701,804.2	99.97%	C	
542	10	UND.	TEE PVC 1"	S/	0.58	S/	5.8	S/	701,810.0	99.98%	C	
543	30	UND	UNION DE 1/2 PRESION PVC	S/	0.19	S/	5.7	S/	701,815.7	99.98%	C	
544	2	UND	CODO DE 4 X 90 PVC	S/	2.78	S/	5.6	S/	701,821.3	99.98%	C	
545	1	UND	CAJA DE PASO 4 X 4 X 2 FG	S/	5.50	S/	5.5	S/	701,826.8	99.98%	C	
546	1	BLS	GRAPA MALLER	S/	5.20	S/	5.2	S/	701,832.0	99.98%	C	
547	3	UND	TEE DE 1/2 FG	S/	1.70	S/	5.1	S/	701,837.1	99.98%	C	
548	5	UND	CAJA LUZ OCTOGONAL 4"X4"	S/	1.00	S/	5.0	S/	701,842.1	99.98%	C	
549	1	UND	CODO DE 1 1/4 X 90 FG	S/	5.00	S/	5.0	S/	701,847.1	99.98%	C	
550	1	UND	TORNILLO STOVEBOLT 5/32 X 1 1/2 *50U	S/	5.00	S/	5.0	S/	701,852.1	99.98%	C	

551	1	UND	CINTA TEMFLEX 1700 NEGRA 3/4"X18M	S/	4.90	S/	4.9	S/	701,857.0	99.98%	C
552	20	UND	CODO DE 1/2 X 45 PVC	S/	0.24	S/	4.8	S/	701,861.8	99.98%	C
553	1	UND	PULSADOR DE ARRANQUE (verde)	S/	4.75	S/	4.8	S/	701,866.5	99.98%	C
554	1	UND	PULSADOR DE PARADA (rojo)	S/	4.75	S/	4.8	S/	701,871.3	99.98%	C
555	4	UND	REDUCCION DE 4 X 3 PVC	S/	1.17	S/	4.7	S/	701,876.0	99.98%	C
556	30	UND	TAPON DE 1/2 PVC	S/	0.15	S/	4.5	S/	701,880.5	99.99%	C
557	1	UND	TUBO DE 1 PVC X 3 MTS	S/	4.47	S/	4.5	S/	701,884.9	99.99%	C
558	1	UND	TUBO DE 1 X 3 M PVC	S/	4.47	S/	4.5	S/	701,889.4	99.99%	C
559	1	UND	PLACA SIMPLE SCHNEIDER HABIT 21 clasic blanco	S/	4.35	S/	4.4	S/	701,893.8	99.99%	C
560	1	UND	VALVULA DE 3/4 PVC SANKING	S/	4.12	S/	4.1	S/	701,897.9	99.99%	C
561	10	UND	CURVA DE 3/4 LUZ PVC	S/	0.40	S/	4.0	S/	701,901.9	99.99%	C
562	1	BLS	GRAPA MOTTO	S/	4.00	S/	4.0	S/	701,905.9	99.99%	C
563	2	UND	TUBERIA DE 3/4 PVC SEL	S/	2.00	S/	4.0	S/	701,909.9	99.99%	C
564	2	UND	TUBO DE 5/5 LUZ PVC	S/	1.98	S/	4.0	S/	701,913.8	99.99%	C
565	1	UND	TARUGO DE PVC	S/	3.80	S/	3.8	S/	701,917.6	99.99%	C
566	3	UND	CLAVO DE 3 X 70	S/	1.20	S/	3.6	S/	701,921.2	99.99%	C
567	8	UND.	CODO PVC 1" X 90º	S/	0.44	S/	3.5	S/	701,924.8	99.99%	C
568	4	UND	Terminal de Comp. Cobre Estañado 25mm C/Corto	S/	0.88	S/	3.5	S/	701,928.3	99.99%	C
569	1	BLS	YESO CONSTRUCCION	S/	3.50	S/	3.5	S/	701,931.8	99.99%	C
570	8	UND	Terminal de Comp. Cobre Estañado 10mm C/Corto	S/	0.43	S/	3.4	S/	701,935.2	99.99%	C
571	2	UND	TUBO DE 3/4 LUZ SEL	S/	1.72	S/	3.4	S/	701,938.7	99.99%	C
572	1	UND	VALVULA DE 1/2 PVC SANKING	S/	3.25	S/	3.3	S/	701,941.9	99.99%	C
573	1	UND	PINCEL PLANO 10 VIKINGO	S/	3.20	S/	3.2	S/	701,945.1	99.99%	C
574	1	UND	CINTA TEMPLEX DE 3/4 X 20 YDAS 3M	S/	3.00	S/	3.0	S/	701,948.1	99.99%	C
575	1	UND	CODO DE 1 1/4 PVC	S/	3.00	S/	3.0	S/	701,951.1	100.00%	C
576	1	UND	TAPON MACHO DE 1 FG	S/	3.00	S/	3.0	S/	701,954.1	100.00%	C
577	6	UND	TERMINAL DE COMPRESION DE 16 MM2 6 AWG CIRMAKER	S/	0.50	S/	3.0	S/	701,957.1	100.00%	C
578	1	UND	INTERRUPTOR DOBLE EPEM LIRIO BLANCO	S/	2.99	S/	3.0	S/	701,960.1	100.00%	C
579	3	UND	CODO 1/2" PVC AGUA FRIA	S/	0.80	S/	2.4	S/	701,962.5	100.00%	C
580	2	UND	ADAPTADOR DE 1 "	S/	1.20	S/	2.4	S/	701,964.9	100.00%	C
581	10	UND.	CODO PVC 1/2" X 45º	S/	0.24	S/	2.4	S/	701,967.3	100.00%	C
582	10	UND.	CODO PVC 1/2" X 90º	S/	0.23	S/	2.3	S/	701,969.6	100.00%	C
583	1	UND	PINCEL PLANO 8 VIKINGO	S/	2.20	S/	2.2	S/	701,971.8	100.00%	C
584	3	UND	ADAPTADOR DE 3/4 PVC	S/	0.70	S/	2.1	S/	701,973.9	100.00%	C
585	1	UND	TUBO DE 3/4 " SEL PVC	S/	2.03	S/	2.0	S/	701,975.9	100.00%	C
586	1	UND	CODO GALVANIZADO 3/4" X 90	S/	2.00	S/	2.0	S/	701,977.9	100.00%	C
587	6	UND.	TEE PVC 1/2"	S/	0.30	S/	1.8	S/	701,979.7	100.00%	C
588	3	UND	TERMINAL DE COMPRESION DE 10 MM2 8 AWG CIRMAKER	S/	0.50	S/	1.5	S/	701,981.2	100.00%	C
589	2	UND	TAPA CIEGA RECTANGULAR BLANCA	S/	0.58	S/	1.2	S/	701,982.4	100.00%	C
590	1	UND	ENCHUFE PLANO	S/	0.70	S/	0.7	S/	701,983.1	100.00%	C
591	2	UND	CURVA DE 3/4 " SEL PVC	S/	0.34	S/	0.7	S/	701,983.8	100.00%	C
592	2	UND	CURVA DE 5/8 LUZ PVC	S/	0.30	S/	0.6	S/	701,984.4	100.00%	C

ANEXO n.º 2. Cotización de materiales de la Empresa Promart.



**Cotización - Centro de Negocios**

Número : **4544986**

**Datos de Cliente**

RUC :	20430578805	Local :	TIENDA TRUJILLO
Nom./Razón Soc :	BECTEK CONTRATISTAS S.A.C. ((G))	Atendedor :	jsanchezca
Tipo Cliente :	Cliente crédito	Forma de Pago :	Contado y Otros
Teléfono :	/9493356271/044-420435	Válida desde :	22/04/2019
Dirección Despacho :	URB. LOS PORTALES DEL GOLF MZA. A LOTE 2	Válida Hasta :	22/04/2019
Referencias :	ANTES DE LLEGAR A LOS ARCOS DEL GOLF, MANO IZQUIERDA		

**Datos de Productos**

Item Cod.	EAN	Descripción	Cant	Venta	Deto Uni.	Deto Tot.	Total	Desp
1	000000087577	2000000875774 P-PAP-OBRA BARRA CONSTRUCCIÓN 6MMX9M ASTM A615 G60	1,000	6.80	0.00	1.31	5,490.00	
2	000000087575	2000000875750 P-PAP-OBRA BARRA CONSTRUCCIÓN 3/8"X9M ASTM A615 G6	1,500	16.90	0.00	3.25	20,475.00	
3	000000087573	2000000875736 P-PAP-OBRA BARRA CONSTRUCCIÓN 12MMX9M ASTM A615 G6	100	27.00	0.00	5.19	2,181.00	
4	000000087572	2000000875729 P-PAP-OBRA BARRA CONSTRUCCIÓN 1/2"X9M ASTM A615 G6	900	30.30	0.00	5.82	22,032.00	
5	000000087576	2000000875767 P-PAP-OBRA BARRA CONSTRUCCIÓN 5/8"X9M ASTM A615 G6	100	47.00	0.00	9.03	3,797.00	
6	000000087571	2000000875712 P-PAP-OBRA BARRA CONSTRUCCIÓN 1"X9M ASTM A615 G60	70	121.29	0.00	23.31	6,858.60	

**Condiciones Comerciales**

Modalidad Despacho :	Normal	Total Neto S/.	<b>60,833.60</b>
Retira en Tienda :	No	IMPUESTO 0.00 % :	<b>0.00</b>
Fecha Retiro Tienda :		Total S/.	<b>60,833.60</b>
Fecha Entrega :			
Turno de Despacho :			

La presente cotización tiene vigencia sólo el día de hoy.

Vencida la vigencia de la cotización, el cliente no podrá solicitar la aplicación de la misma y deberá solicitar una nueva cotización. Los precios indicados en la presente cotización son válidos sólo en el local de emisión del documento.

Las cantidades solicitadas en la cotización están sujetas a confirmación luego de cancelada la orden de pago.

Los precios indicados en la presente cotización serán respetados siempre y cuando esté dentro de la vigencia.

No se podrá eliminar o agregar productos o cantidades a la presente cotización. Al decidir la compra, si existiera alguna modificación, se deberá realizar una nueva cotización.

En caso el cliente requiera despacho a domicilio, la cotización mostrará un costo de flete y una fecha referencial de despacho.

En caso de pérdida o deterioro de la cotización, el cliente podrá solicitar una nueva emisión en el módulo del Centro de Servicios (siempre y cuando ésta se encuentre vigente).

Los precios de la cotización incluyen descuentos por promociones.

Los precios especificados en la cotización incluyen IGV y están expresados en soles (\*).

Cualquier duda o consulta comunicarse a nuestro Call Center a los teléfonos 619-4810 (Lima) o al 0800-00-210 (Provincia).

(\*) No aplica para PROMART ORIENTE.

ANEXO n.º 3. Cotización de materiales de la Empresa Inkaferro Peru.

		<b>INKAFERRO PERU S.A.C.</b>					
		RUC: 20519305098					
		DIRECCIÓN: Av. Argentina 3441 Callao - Callao					
		MZ. A2, lote 0017, Parque industrial norte, La Esperanza, Trujillo, La Libertad					
		MZ A LT 12A Parque Indust. – Zona Indust. III E – 26 de Octubre - Piura					
COTIZACION N° : 01811 - DICIEMBRE - 2018		ASESOR : Carlos Moya Delgado					
FECHA : 12/12/2018		CELULAR : 946355093 - 942658059					
CLIENTE : BECTEK CONTRATISTAS S.A.C.							
DIRECCION : Mza. a Lote. 2 Urb.El Golf - Trujillo							
R.U.C. : 20430578805							
CONTACTO : Ing. Carlos Eduardo Honorio Urrelo – Grte. Gral. / Oscar Perez - Logistica							
TELEFONO : 948081920							
CORREO : <a href="mailto:oper@bectek.com.pe">oper@bectek.com.pe</a>							
DESTINO DEL PEDIDO : Platea de Cimentacion - Muros de Corte - Loza Maciza - Casas Mz. C 2° Etapa - Pomalca.							
OBRAS: Resid. Sol de Pomalca. - Pomalca - Chiclayo.							
ITEM	DESCRIPCION	BARRAS X TN	PESO REF.	UNIDAD DE MEDIDA	CANT. REQ.	VALOR VENTA (BARRA) US\$	TOTAL VALOR
1	BARRA CORRUGADA ArcelorMittal 60 DE 3/8". X 9 m.	208	5.04	BARRAS		3.558	0.0
2	BARRA CORRUGADA ArcelorMittal 60 DE 5/8" X 9 m.	75	13.97	BARRAS		9.867	0.0
3	BARRA CORRUGADA ArcelorMittal 60 DE 1/2" X 9 m.	116	8.95	BARRAS		6.379	0.0
4	BARRA CORRUGADA ArcelorMittal 60 DE 6MM X 9 m.	516	2.00	BARRAS		1.434	0.0
5	BARRA CORRUGADA ArcelorMittal 60 DE 8MM X 9 m.	290	3.555	BARRAS		2.552	0.0
6	BARRA CORRUGADA ArcelorMittal 60 DE 12MM X 9 m.	130	7.992	BARRAS	375	5.692	2,134.5
7	BARRA CORRUGADA ArcelorMittal 60 DE 3/4" X 9 m.	51	20.115	BARRAS		14.510	0.0
8	BARRA CORRUGADA ArcelorMittal 60 DE 1" X 9 m.	29	35.757	BARRAS		25.517	0.0
9	ROLLO ALAMBRE REC. N°8 ( Rollo de 100 kg.)		100	R100K		92.50	0.0
10	ROLLO ALAMBRE REC. N°16 ( Rollo de 100 kg.)		100	R100K		92.50	0.0
11	CLAVOS DE 2" ( Caja de 30 kg.)		30	CJA		28.80	0.0
12	CLAVOS DE 2 1/2" ( Caja de 30 kg.)		30	CJA		28.80	0.0
13	CLAVOS DE 3" ( Caja de 30 kg.)		30	CJA		28.80	0.0
14	CLAVOS DE 4" ( Caja de 30 kg.)		30	CJA		28.80	0.0
		Peso TN:	2.88			SUB TOTAL	\$ 2,134.5
						IGV (18%)	\$ 384.2
						TOTAL	\$ 2,518.7
Son:	Dos mil quinientos dieciocho con 71/100 Dolares Americanos.....						Tipo de Cambio (Inkaferro)
						TOTAL	S/. 0.00
<b>CONDICIONES COMERCIALES:</b>							
1) LA VENTA ES POR BARRAS.							
2) LOS PRECIOS UNITARIOS NO INCLUYEN EL IGV.							
3) SE OTORGA CERTIFICADOS DE CALIDAD Y ORIGEN A PEDIDO DEL CLIENTE.							
4) CONSIDERAR SUS PEDIDOS CON 2 DIAS DE ANTICIPACIÓN (LA FECHA DE ENTREGA SERÁ COORDINADA CON SU ASESOR COMERCIAL, PARA SU RESPECTIVA PROGRAMACIÓN ).							
5) PRECIOS EXPRESADOS EN DÓLARES AMERICANOS.							
6) VALIDEZ DE LA OFERTA: 7 DIAS.							
7) PRECIOS SUJETOS A VARIACIONES SIN PREVIO AVISO.							
8) FORMA DE PAGO: Línea de Credito.							
9) ENTREGA : Platea de Cimentacion - Muros de Corte - Loza Maciza - Casas Mz. C 2° Etapa - Pomalca.							
BBVA	N° Cuenta Soles:			0011-0102-01-00037615			
BBVA	N° Cuenta Dólares:			0011-0102-01-00037623			
BCO CREDITO	N° Cuenta Soles:			193-1737355-0-39			
BCO CREDITO	N° Cuenta Dólares:			193-1743442-1-34			
BCO INTERBANK	N° Cuenta Soles:			916-3001203117			
BCO INTERBANK	N° Cuenta Dólares:			980-3000623451			

ANEXO n.º 4. Encuesta de causa raíz de la Empresa Bectek Contratistas S.A.C.

**Encuesta de matriz de priorización – Área de logística**

Área de aplicación: Logística

Problema: Altos costos operativos

Nombre: \_\_\_\_\_

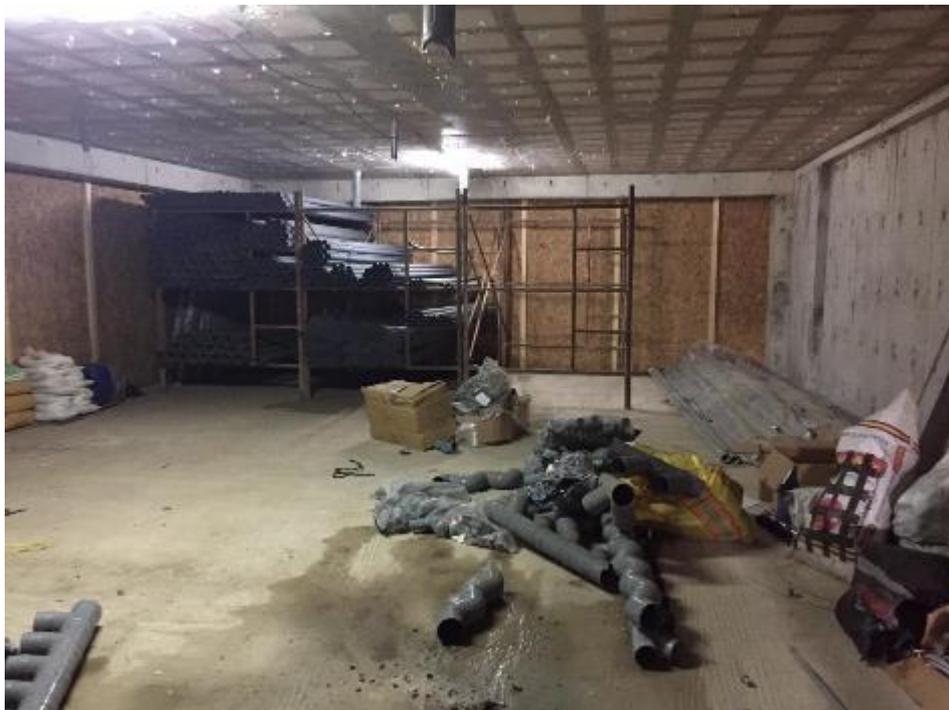
Calificación se realizará de la siguiente manera, para medir el nivel en que perjudica a los costos operativos de la empresa Bectek Contratistas S.A.C. (del 1 al 5, siendo el nivel 5 el más perjudicial y el 1 menos perjudicial).

Causas	Preguntas	Calificación
1.	Falta de una adecuada selección de proveedores	
2.	No existe control de proceso logístico	
3.	No existe una división adecuada de los materiales	
4.	Irregularidad en la entrega de pedidos generados	
5.	No existe un método de reposición de recursos	
6.	Falta de codificación de los recursos	
7.	No existe procedimientos estandarizados en las áreas de trabajo	
8.	Existen faltantes de mercadería	
9.	Errores en la emisión de documentación de los productos	
10.	Falta de control de los materiales solicitados	

ANEXO n.º 5. Fotos del proceso de construcción de la Empresa Bectek Contratistas  
S.A.C.











ANEXO n.º 6. Evidencia de material incompleto al llegar a Obra - Empresa Bectek Contratistas S.A.C.

**materiales y acabados para la construcción**  
**DISTRIBUCIONES OLANO S.A.C.**  
 Dom. Fiscal: Calle Leoncio Prado N° 549, Urb. El Porvenir, Chiclayo, Lambayeque 0704-225231 - Teléfono: 074-222988  
 Sucursal: Calle Pizaro N° 225 - Urb. Chiclayo, Chiclayo, Lambayeque

**R.U.C. N° 20103365628**  
**GUÍA DE REMISIÓN - REMITENTE**  
**007 - 0066486**

Destinatario: CS2439 BECTEK CONTRATISTAS S.A.C.  
 Punto Llegada: SECTOR 28 Y 29 POMAICA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 R.U.C./D.N.I.: 20430578805  
 Transportista: DISTRIBUCIONES OLANO S.A.C. R.U.C.: 20403365628  
 Vehículo, Marca: HITSUBISHI Placa: HND-874  
 Const. Inscr. MTC: TRÁMITE Licencia de Conducir: C-44746871  
 Direc. Pto. de Partida: 0,00 Fecha inicio del traslado: 19/06/2018

Motivo del Traslado: 1. Venta, 2. Venta sujeta a confirmación del comprador, 3. Compra, 4. Consignación, 5. Donación, 6. Traslado entre unidades comerciales de la misma empresa, 7. Traslado de bienes para transformación, 8. Retiro de bienes, 9. Traslado por entrega anticipada de contenido de pago, 10. Traslado con entrega a terceros, 11. Otro (Especificar):

Almacén	Forma de Pago	Fecha de Emisión	Documento de Venta	N° Documento	Vendedor
PATAZCA	CREDITO 30 DIAS	19/06/2018	FACTURA	F021-00001465-15/06/2018	HORNA COST

Código	Descripción	Peso	Cantidad			Unid. de Medida
			Pedido	Despacho Anterior	Despacho Actual	
020007001B	LABRILLO PASTELERO LISO 24x24X3	PIRAM	5,000		2,500	UNO

*Faltan 47 ladrillos*

**ALMACEN PERIODO JUN N° OPERACION 04-87 FECHA 19/06/18**

Recepcionado por: Jaime Arredondo Brozosomaña Jefe Almacén POMAICA BECTEK CONTRATISTAS S.A.C.

Observaciones: *Faltan 47 ladrillos*

Peso Total: *19/06/18*

DESTINATARIO: *19/06/18*

**materiales y acabados para la construcción**  
**DISTRIBUCIONES OLANO S.A.C.**  
 Dom. Fiscal: Calle Leoncio Prado N° 549, Urb. El Porvenir, Chiclayo, Lambayeque 0704-225231 - Teléfono: 074-222988  
 Sucursal: Calle Pizaro N° 225 - Urb. Chiclayo, Chiclayo, Lambayeque

**R.U.C. N° 20103365628**  
**GUÍA DE REMISIÓN - REMITENTE**  
**007 - 0066531**

Destinatario: CS2439 BECTEK CONTRATISTAS S.A.C.  
 Punto Llegada: SECTOR 28 Y 29 POMAICA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 R.U.C./D.N.I.: 20430578805  
 Transportista: CORPORACION MORIRRENT. E.I.R.L. R.U.C.: 20487738183  
 Vehículo, Marca: HITSUBISHI Placa: HAN-750  
 Const. Inscr. MTC: TRÁMITE Licencia de Conducir: C-16712769  
 Direc. Pto. de Partida: 0,00 Fecha inicio del traslado: 21/06/2018

Motivo del Traslado: 1. Venta, 2. Venta sujeta a confirmación del comprador, 3. Compra, 4. Consignación, 5. Donación, 6. Traslado entre unidades comerciales de la misma empresa, 7. Traslado de bienes para transformación, 8. Retiro de bienes, 9. Traslado por entrega anticipada de contenido de pago, 10. Traslado con entrega a terceros, 11. Otro (Especificar):

Almacén	Forma de Pago	Fecha de Emisión	Documento de Venta	N° Documento	Vendedor
PATAZCA	CREDITO 30 DIAS	21/06/2018	FACTURA	F021-00001465-13/06/2018	HORNA COST

Código	Descripción	Peso	Cantidad			Unid. de Medida
			Pedido	Despacho Anterior	Despacho Actual	
020007001B	LABRILLO PASTELERO LISO 24x24X3	PIRAM	5,000		2,500	UNO

*Faltan 64 ladrillos*

**ALMACEN PERIODO JUN N° OPERACION 04-836 FECHA 21/06/18**

Recepcionado por: Jaime Arredondo Brozosomaña Jefe Almacén POMAICA BECTEK CONTRATISTAS S.A.C.

Observaciones: *Faltan 64 ladrillos*

Peso Total: *21/06/18*

DESTINATARIO: *21/06/18*

**BECTEK CONTRATISTAS SAC**  
 RUC : 20430578805 | TELEFONO : 044-283992  
 MZ "A" LOTE 2 - URB. LOS PORTALES DEL GOLF

**011-06/18 -P1035**

### ORDEN DE COMPRA

**DATOS DEL PROVEEDOR**  
 PROVEEDOR: DISTRIBUCIONES OLANO SAC  
 DIRECCIÓN: AV. AMERICA SUR 1429 - TRUJILLO  
 ATENCIÓN: NELLY HORNA

RUC: 20103365628  
 TELEFONO: 943646646  
 COTIZ. REF.

**DATOS DE LA OBRA**  
 LUGAR DE ENTREGA: SECTOR 28 Y 29 DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO  
 CONTACTO EN OBRA: VICTOR REYES CASTAÑEDA  
 FECHA EMISIÓN: 14/06/2018  
 FECHA ENTREGA: 15/06/2018

ACTIVIDAD: COLOCACIÓN DE LADRILLO PASTELERO EN FACHADA PRINCIPAL PARA ACABADO FINAL DE TECHO - PROYECTO SOL DE POMALCA

ITEM	CANT	UNI MED	DESCRIPCION	FASE	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	5.000,00	UND	LADRILLO PASTELERO 24 X 24 X 3 CM PIRAMDE	419196740	1,27	6.355,93

MIL QUINIENTOS y 00/100 NUEVOS SOLES

CONDICIONES: Credito a 30 dias  
 FORMA DE PAGO: Transferencia o Deposito  
 LOGISTICA: JOHANNA GUANILO - RPC 989009286

VALOR VENTA:	6.355,93
NO GRAVADO:	0,00
IGV 18,0%:	1.144,07
% DISCTO:	
<b>TOTAL :</b>	<b>S/. 7.500,00</b>

JOHANNA GUANILO BALLADARES  
 ASISTENTE DE LOGÍSTICA  
 BECTEK CONTRATISTAS S.A.C.

SUPERVISOR: VICTOR TAYARA LLUNCOR

BECTEK CONTRATISTAS S.A.C.  
 GERENTE GENERAL

**olano** DISTRIBUCIONES OLANO S.A.C  
 Calle Leoncio Prado 549 - EL PORVENIR - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 SUCURSAL- AV. AMERICA SUR 1421-1429. TRUJILLO, TRUJILLO, LA LIBERTAD

RUC 20103365628  
**FACTURA ELECTRÓNICA**  
 F021-00001465  
 Página 1 de 1

CÓDIGO: C52439 RUC: 20430578805  
 CLIENTE: BECTEK CONTRATISTAS S.A.C.  
 DIRECCIÓN: MZ A LT 02 URB LOS PORTALES DEL GOLF

ALMACEN DESP	FORMA DE PAGO	EMISIÓN	VENCIMIENTO	VENDEDOR				
PATAZCA	CREDITO 30 DIAS	15/06/2018	15/07/2018	HORNA CASTILLO NELLY				
Código	Descripción	Marc	Cant	UM	PU S/	Venta S/	IGV	Total S/
0201070018	LADRILLO PASTELERO LISO 24X24X3	PIRAM	5.000	UND	1,50	6.355,93	1.144,07	7.500,00
	Venta Gratuita	Venta Gravada	Descuento S/	IGV (18%)	Total S/			
	0,00	6.355,93	0,00	1.144,07	7.500,00			



martes 19/06/2018 04:04 p. m.

Jaime Arredondo <jarredondo@bectek.com.pe>

RE: ENTREGA DE MERCADERIA / LADRILLO / CLIENTE BECTEK CONTRATISTA

Para 'Johanna Guanilo'

CC vreyes@bectek.com.pe

 Mensaje reenviado el 19/06/2018 05:22 p. m..

Hola Johanna se recibió 2500 ladrillos de los cuales llegaron 47 defectuosos me comuniqué con el proveedor y se comprometió a cambiarlos y tenía que firmar la guía con la observación de los 47 en mal estado.

SALUDOS

Jaime Arredondo

De: Johanna Guanilo [<mailto:jgua@bectek.com.pe>]

Enviado el: martes, 19 de junio de 2018 10:26 a.m.

Para: [jarredondo@bectek.com.pe](mailto:jarredondo@bectek.com.pe)

CC: [vreyes@bectek.com.pe](mailto:vreyes@bectek.com.pe)

Asunto: RV: ENTREGA DE MERCADERIA / LADRILLO / CLIENTE BECTEK CONTRATISTA

Estimado Jaime.

Hoy deben estar llevando el ladrillo pastelero, favor de revisar bien el producto antes de recibirlo, recuerda que si llegan ladrillo defectuoso deberás poner la observación en la guía de remisión (no se debe firmar guía), al no firmar la guía están obligados a regresar con los ladrillos en buen estado.

ANEXO n.º 7. Distribución de la Empresa Bectek Contratistas S.A.C.

