



**Universidad Científica del Perú - UCP**  
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,  
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**“TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y SU INFLUENCIA EN  
LA ETAPA DE INVERSIÓN DE LOS PROYECTOS DE  
CONSTRUCCIÓN, EN EL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**ASESOR:**

**M.Sc. Ing. Víctor Eduardo Samamé Zatta**

**AUTOR:**

**LÓPEZ ESTRELLA, Moisés**

**TORRES MACEDO, Ángel Gabriel**

**TARAPOTO – PERÚ  
2021**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

Con Resolución Decanal N° 130-2021-UCP-FCEI del 15 de marzo de 2021, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- |                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| • Ing. Caleb Rios Vargas, M. SC.      | Presidente |
| • Ing. Luis Armando Cuzco Trigozo.    | Miembro    |
| • Ing. Isaac Duhamel Castillo Chalco. | Miembro    |

Como Asesor: **Ing. Víctor Eduardo Samamé Zatta, M. Sc.**

En la ciudad de Tarapoto, siendo las 19:00 horas del día 24 de julio del 2021, modo virtual con la plataforma del ZOOM, supervisado en línea por la Secretaria Académica de la Facultad y el Director de Gestión Universitaria de la Filial Tarapoto de la Universidad, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **“TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y SU INFLUENCIA EN LA ETAPA DE INVERSIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, EN EL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN”**.

Presentado por los sustentantes:

**MOISES LOPEZ ESTRELLA y ANGEL GABRIEL  
TORRES MACEDO**

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron:

**ABSUELTAS.** El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: **APROBADA POR MAYORÍA CON LA NOTA DE (14) CATORCE.**

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Presidente



Miembro



Miembro

## APROBACIÓN

Tesis sustentada en acto público el día 24 de julio a las 7:00 p.m. del 2021.



---

**M.Sc. Ing. CALEB RIOS VARGAS**  
PRESIDENTE DEL JURADO



---

**M.Sc. Ing. LUIS ARMANDO CUZCO TRIGOZO**  
MIEMBRO DEL JURADO



---

**Ing. ISAAC DUHAMEL CASTILLO CHALCO**  
MIEMBRO DEL JURADO



---

**M.Sc. Ing. VÍCTOR EDUARDO SAMAMÉ ZATTA**  
ASESOR

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	<b>6</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>1</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>2</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>3</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
1.1. <i>TÍTULO</i> .....	5
1.2. <i>ÁREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN</i> .....	5
1.3. <i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i> .....	5
1.4. <i>FORMULACIÓN DE PROBLEMAS</i> .....	6
1.4.1. <i>Problema general</i> .....	6
1.4.2. <i>Problemas específicos</i> .....	6
1.5. <i>OBJETIVOS</i> .....	6
1.5.1. <i>Objetivo General</i> .....	6
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	6
1.6. <i>ANTECEDENTES DEL ESTUDIO</i> .....	7
1.7. <i>BASES TEÓRICAS</i> .....	11
1.7.1. <i>Innovación</i> .....	11
1.7.2. <i>Principios de la Innovación Tecnológica</i> .....	11
1.7.3. <i>Problemas que Enfrenta la Innovación Tecnológica</i> .....	12
1.7.4. <i>IMPLEMENTACIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS</i> .....	13
1.7.5. <i>Innovación Tecnológica de la Construcción</i> .....	15
1.7.6. <i>Problemas de la Innovación en la Construcción</i> .....	19
1.7.10. <i>Implementación de Innovaciones Tecnológicas en la Construcción</i> .....	21
1.8. <i>DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS</i> .....	31
1.9. <i>HIPÓTESIS</i> .....	33
1.9.1. <i>Hipótesis General</i> .....	33
1.9.2. <i>Hipótesis Específicas</i> .....	33
1.10. <i>VARIABLES</i> .....	33
1.10.1. <i>Variable Independiente</i> .....	33
1.10.2. <i>Variable Dependiente</i> .....	33
<b>CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>34</b>
<b>2.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>34</b>
2.1.1. <i>Tipo de Investigación</i> .....	34

2.1.2. <i>Diseño de Investigación</i> .....	34
2.2. <i>POBLACIÓN Y MUESTRA</i> .....	34
2.2.1. <i>Población</i> .....	34
2.2.2. <i>Muestra</i> .....	34
2.3. <i>TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</i> .....	34
2.3.1. <i>Técnicas de Recolección de Datos</i> .....	34
2.3.2. <i>Instrumentos de Recolección de Datos</i> .....	34
2.3.3. <i>Procedimientos de Recolección de Datos</i> .....	34
2.3.4. <i>Procesamiento, Análisis e Interpretación de los Datos</i> .....	35
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>36</b>
3.1. <i>RESULTADOS METODOLÓGICOS</i> .....	36
3.1.1. <i>Validez del Instrumento</i> .....	36
3.1.2. <i>Tablas y Gráficos Estadísticos</i> .....	37
3.2. <i>DISCUSIÓN</i> .....	49
<b>CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>55</b>
4.1. <i>CONCLUSIONES</i> .....	55
4.2. <i>RECOMENDACIONES</i> .....	56
<b>CAPITULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>57</b>
<b>CAPITULO VI : ANEXOS</b> .....	<b>59</b>

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Calificación de preguntas de acuerdo a Expertos.....	36
Tabla 2: Escala e Indicador de Validez.....	37
Tabla 3: Tabla de Preguntas de Encuesta - Causas.....	38
Tabla 4: ¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción? .....	39
Tabla 5: ¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información? .....	40
Tabla 6: ¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión? .....	41
Tabla 7: ¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información? .....	42
Tabla 8: ¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?.....	43
Tabla 9: ¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?.....	44
Tabla 10: ¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?.....	45
Tabla 11: ¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?.....	46
Tabla 12: ¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información? .....	47
Tabla 13: ¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?.....	48
Tabla 14: Análisis de Pareto .....	49
Tabla 15: Tabla Cruzada Control Tiempo de Ejecución x Etapa de inversión de los proyectos de inversión .....	50
Tabla 16: Pruebas de Chi-cuadrado .....	51
Tabla 17: Tabla Cruzada Control del Costo de Ejecución x Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción .....	52
Tabla 18: Pruebas de Chi-Cuadrado .....	52
Tabla 19: Tabla Cruzada Tecnología de la Información x Etapa de inversión de los proyectos de inversión .....	53
Tabla 20: Pruebas de Chi-Cuadrado .....	54
Tabla 21: Cuadro Resumen Hipótesis Estadísticas. ....	54

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Cambio y reposición de base, Km 12+600 tramo 1 (vía en estudio).....	26
Ilustración 2: Estabilización con aditivo, Km 181+500, tramo 5 (vía en estudio).....	28
Ilustración 3: Estabilización suelo-cemento Km 63+500 Carretera Palpa-Ayacucho.....	29
Ilustración 4: Imprimación asfáltica, Km 2+400 carretera Conococha-Antamina .....	29
Ilustración 5: Tratamiento superficial bicapa, Km 1087 carretera Sicuani-La Raya .....	30
Ilustración 6: Proy. Inver. Apl. Téc. Inf. Red. Tiem. Cicl. Proc. Const.....	39
Ilustración 7: Fac.Efc. Ejec. Proy. Cosnt. Inc. Etap. Inver. Uso de Tec. Inf.....	40
Ilustración 8: Uso Tec. Inf. Logr. Redu. Part. Act. Sin Valor etap. Inver .....	41
Ilustración 9: Cont. Tiemp. Ejec. Pory. Etp. Inv, más Efic. Aplic. Tecn. Infor.....	42
Ilustración 10: Tecn. Inf. Vent. Etap. Inv. Proy. Cont. Cost. Ejecu. Refie .....	43
Ilustración 11: Facil. Efici. Incr. Constr. Econo. En fase Diseño y Const.....	44
Ilustración 12: Tec. Inf. Apli. Cont. Cost. Ejec. Adec. Ejec. Proy. Const.....	45
Ilustración 13: Conoc. Tecn. Inf. Incr. Efic. Cost. Ejec. Proy. Constr .....	46
Ilustración 14: Ref. Perm. Proc. Const. Tec. Infor .....	47
Ilustración 15: Logr. Efic. Act. Proc. Const. Técn. De la Infor. Nuev. Méto. Cosnt.....	48

# DEDICATORIA

A mi familia entera que en todo momento me apoyaron a cumplir un sueño que desde niño me lo propuse, fueron un pilar fundamental en días difíciles.

**Bach. Ing. Moisés López Estrella**

El presente trabajo lo dedico en primer lugar a Dios, el que lo hace posible todo y me bendice cada día. A mis padres por guiarme por un buen camino, y en especial a mi novia por estar siempre conmigo apoyándome en mis decisiones y alentándome a salir a delante.

**Bach. Ing. Torres Macedo, Ángel Gabriel**



# AGRADECIMIENTO

De todo corazón a mis padres, esposa e hijos que me demostraron que no importa cuando ni como siempre se puede. Agradecer a Dios por darme siempre la esperanza y las ganas de seguir hacia delante.

**Bach. Ing. Moisés López Estrella**

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de seguir día a día. A mi familia por el apoyo moral que siempre me da. A mis docentes por sus enseñanzas y sus consejos, para ser mejores profesionales. A mi asesor por guiarme en este proceso de formulación y desarrollo de tesis, y por su esmero para culminar de manera exitosa.

**Bach. Ing. Torres Macedo, Ángel Gabriel**

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP**

**El presidente del Comité de Ética de la Universidad  
Científica del Perú - UCP**

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**“TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y SU INFLUENCIA EN LA ETAPA DE  
INVERSIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, EN EL DEPARTAMENTO  
DE SAN MARTÍN”**

De los alumnos: **LÓPEZ ESTRELLA MOISÉS Y TORRES MACEDO ÁNGEL  
GABRIEL, de la Facultad de Ciencias e  
Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión  
por el Software Antiplagio, con un porcentaje de  
19% de plagio.**

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 21 de junio del 2021.



Dr. César J. Ramal Asayag  
Presidente del Comité de Ética – UCP

## Urkund Analysis Result

Analysed Document:

UCP\_INGENIERÍACIVIL\_2021\_TESIS\_MOISESLÓP  
EZ\_ÁNGELTORRES\_V1.p (D108655498)

Submitted:

6/11/2021 6:14:00 PM

Submitted By:

revision.antiplagio@ucp.edu.pe

Significance:

19 %

### Sources included in the report:

UCP\_INGENIERÍACIVIL\_2021\_TESIS\_JALINARAMIREZ\_CARLOSSAJAMI\_V  
1.pdf (D108655506)

UCP\_INGENIERÍACIVIL\_2021\_TESIS\_JULIARUIZ\_MARÍAROMERO\_V1.pdf  
(D100815780)

UCP\_INGENIERIACIVIL\_2021\_TESIS\_PATRICIAHUALLPA\_MHAYCAMACH  
O\_V1.pdf (D102210438) UCP\_INGENIERIA

CIVIL\_2020\_TESIS\_ALVARORAMIREZ\_V1.pdf (D75624868)

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/10757/622095/5/Deza\\_vs.pdf](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/10757/622095/5/Deza_vs.pdf)

[http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/2138/MANDAMIEN  
TO%20TICONA%](http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/2138/MANDAMIEN<br/>TO%20TICONA%20ERICK%20JOAN%20ALEXANDER%20%281%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

[20ERICK%20JOAN%20ALEXANDER%20%281%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/2138/MANDAMIEN<br/>TO%20TICONA%20ERICK%20JOAN%20ALEXANDER%20%281%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

### Instances where selected sources appear:

52

# RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación está orientado a determinar como la Tecnología de la Información va influenciar en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín.

Entre sus conclusiones más importantes destacan:

- De los Indicadores considerados en la presente Investigación, se definió que existe una Correlación entre ellos, es decir que con una Probabilidad del 95%, las tres pruebas de hipótesis se tienen como Aceptada la Hipótesis Alternativa, lo que nos conduce a una Aceptación de relación entre variables. Con lo que llegamos a concluir que la tecnología de la información va tener influencia en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de san Martín.
- El control del tiempo de ejecución con el uso de la tecnología de la información influencia en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de san Martín influencia. Llegamos a esta conclusión debido a que en la prueba de hipótesis para este indicador obtuvimos un nivel de significancia del 0.036 el cual está por debajo del 0.05.
- El uso de la tecnología de la información influencia en el control del costo de ejecución en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín El nivel de significancia calculado de la muestra es 0.014 menor a 0.05.

**Palabras claves: Tecnologías de la información, proyectos de inversión.**

# ABSTRACT

The main objective of this research is aimed at determining how Information Technology will influence the investment stage of construction projects in the department of San Martín.

Among its most important conclusions are:

- Of the Indicators considered in this Investigation, it was defined that there is a Correlation between them, that is to say that with a Probability of 95%, the three hypothesis tests are considered Accepted the Alternative Hypothesis, which leads us to an Acceptance of relationship between variables. With which we came to conclude that information technology will have an influence on the investment stage of construction projects in the department of San Martín.
- The control of the execution time with the use of information technology influences the investment stage of construction projects in the department of San Martín. We reached this conclusion because in the hypothesis test for this indicator we obtained a significance level of 0.036, which is below 0.05.
- The use of information technology influences the control of the execution cost in the investment stage of construction projects in the department of San Martín. The level of significance calculated from the sample is 0.014 less than 0.05.

**Keywords: Information technology, investment projects.**

# **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.**

## **1.1. TÍTULO**

“TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y SU INFLUENCIA EN LA ETAPA DE INVERSIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, EN EL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN”

## **1.2. ÁREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Área:

Construcción

Línea:

Pavimentos

## **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La innovación tecnológica en el mundo, constituye una de las actividades de mayor importancia para los estados, para las empresas y para la academia, porque constituye un paso importante para mantener el desarrollo en un nivel creciente y competitivo.

El Perú no es ajeno a ello, en estos últimos 5 años se está trabajando para incorporar en su agenda la innovación en todas sus dimensiones, ya que con ello podremos conseguir en el mediano plazo mejoras en la tecnología, pero hay que indicar que todavía es incipiente.

Es así que, en nuestra región, todavía trabajamos con tecnología de antaño, muy precaria, no existe innovación tecnológica al respecto, por lo que perdemos mucho tiempo y dinero en el diseño y construcción de las obras civiles, hablando específicamente de esta área de la ingeniería.

## **1.4. FORMULACIÓN DE PROBLEMAS**

### *1.4.1. Problema general*

¿De qué manera la Tecnología de la Información va influenciar en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín?

### *1.4.2. Problemas específicos*

- ¿De qué manera la Tecnología de la Información va mejorar el tiempo de ejecución en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín?
- ¿De qué manera la Tecnología de la Información va mejorar el costo de ejecución en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín?

## **1.5. OBJETIVOS**

### *1.5.1. Objetivo General*

Determinar como la Tecnología de la Información va influenciar en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín.

### *1.5.2. Objetivos específicos*

- Elaborar una propuesta respecto a la Tecnología de la Información, a fin de controlar el tiempo de ejecución en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín.
- Elaborar una propuesta respecto a la Tecnología de la Información, a fin de controlar el costo de ejecución en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín

## 1.6. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

### 1.6.1. Antecedentes Internacionales

Con referencia a nuestro tema de investigación, tenemos la Tesis del autor: Anika Paola Maceli Simón, titulada **“INNOVACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PERÚ: ESTADO ACTUAL Y DIAGNÓSTICO”**, de la Universidad Politécnica de Valencia - España que llegan a las siguientes conclusiones: En primer lugar, la situación actual de la innovación en el Perú ha mejorado en los últimos 10 años, el país ha salido de la época de crisis en la que estuvo sumergida en la década de los 90, y ha logrado juntar capital para invertir en diversos proyectos necesarios para el desarrollo sostenible del país, una de las inversiones es destinada a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación, promoviendo esta actividad en las casas de estudios como fuente primaria de investigadores, esta inversión aún no se siente en el panorama, pues las brechas que se tienen al acceso de la educación por parte de la población de diferentes regiones es muy grande. Las universidades nacionales son pocas y ofrecen limitado número de vacantes durante los exámenes de admisión, mientras las universidades particulares llegan a costar sumas elevadas que son difíciles de alcanzar por la mayoría de la población peruana de los cuales alrededor del 22% se encuentra aún en extrema pobreza. El sector de la construcción aporta el 7% al PBI, pero sin duda lo que aporta más al PBI es la cantidad de exportaciones que presenta el Perú en materia prima, esto debido a que hace falta la industrialización de los mercados incluidos el de la construcción, es en este panorama que la innovación se ha convertido en un lujo, a esta actividad no se dedican muchas empresas, y casi ninguna constructora. Debido al creciente número de inversión en infraestructura y construcción que vienen realizando las gestiones de gobierno, la demanda de empresas constructoras ha crecido y el mercado ha tomado una dinámica óptima para el rubro, aunque esta disminuye al final e inicio de los gobiernos por el cambio de mando.



También tenemos una Revista, de la autora: Alfredo Serpell B., titulada **“INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA CONSTRUCCIÓN”**, de la Pontificia Universidad Católica de Chile, que detalla lo siguiente:

- El desarrollo y avance tecnológico presenta un gran potencial como un medio que la industria de la construcción puede usar para enfrentar los desafíos de la creciente complejidad de los proyectos actuales, el aumento de la competencia en el mercado de la construcción y la demanda por procesos de construcción más económicamente eficientes. La innovación tecnológica ofrece una ventaja competitiva a cualquier empresa que la incorpora en su gestión de empresa. Para sacar ventaja de las oportunidades que ofrece la innovación tecnológica es necesario entenderla, evaluar su potencial económico y apoyar su desarrollo. La dirección superior juega el rol más importante en asegurar que la innovación tecnológica sea un éxito. La evaluación de este esfuerzo debe ser hecha en el largo plazo y no mirar hacia el beneficio inmediato pero inestable.
- La industria de la construcción presenta buenas oportunidades de innovación, dada la gran complejidad de los procesos de construcción. Sin embargo, para aprovechar dichas oportunidades es necesario superar varios problemas importantes: una pobre transferencia actual de conocimientos, actitudes negativas de la administración superior, resistencia al cambio y falta de comunicaciones.
- Varias tendencias existen hoy en día en el ambiente de la construcción. Se espera un desarrollo continuo y creciente el que ofrecerá un gran número de avances tecnológicos. La construcción debe beneficiarse de estos avances a través de una mayor integración entre los investigadores y los potenciales usuarios. Se deben realizar esfuerzos de investigación para buscar mejores formas de llevar a cabo esta integración, para facilitar la comunicación y la transferencia de conocimientos entre ambas partes y para hacer el proceso de implementación de los avances tecnológicos más efectivo

### 1.6.2. *Antecedentes Nacionales*

Además, tenemos una Tesis, de los autores: Deza Velarde, Segundo Raúl; Díaz Díaz, Carlos Fernando; Miranda Palacios, Luis Enrique; Velásquez Núñez, Manuel Quiterio titulada “**Aplicación de nuevas tecnologías a la conservación de la red vial de Arequipa Caso corredor vial: Cañón del Colca - Valle de los Volcanes**”, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, que llegan a las siguientes conclusiones:

- El uso del asfalto espumado en la estabilización de suelos, permite reducir hasta en un 27.8% los plazos de ejecución de las obras, a la vez que se reducen hasta en 11.5% los costos de las obras, debido al ahorro en materiales (asfaltos y áridos cuando se reciclan pavimentos antiguos) y costos de acarreo, según se muestra en el análisis del impacto en las variables costo y tiempo.
- La falta de mantenimiento y conservación de carreteras, origina un prematuro y acelerado proceso de destrucción de las vías, tal como se puede apreciar en la descripción del estado actual del corredor vial en estudio, en especial en los tramos asfaltados, donde se evidencia más al detalle los daños producidos por la falta de mantenimiento y conservación vial.
- El asfalto espumado, siendo una técnica con más de 60 años de descubierta, no ha logrado ser difundida y aplicada en nuestro país, salvo casos muy excepcionales, debido a que, a la fecha, sólo ha sido aplicado en un contrato de conservación por niveles de servicio, en la carretera Conococha-Huaraz, y en el mantenimiento periódico de la carretera Conococha-Yanacancha.
- La variedad de suelos existente en el Perú, permite que en muchos proyectos pueda aplicarse la estabilización de suelos con la técnica del asfalto espumado, tal como se desprende de los resultados de los ensayos realizados.

Además, tenemos una Tesis, de los autores: Mercado Rojas, Mijael Gabriel y Ruíz Cárdenas, Raúl Ritz, titulada “Propuesta de una metodología de gestión de la producción para la mejora de la productividad en obras de pavimentación en la Provincia de Coronel Portillo-Ucayali- Perú”, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, que llegan a las siguientes conclusiones:

- Considerando los resultados de las encuestas sobre la utilización de metodologías de la producción se tiene lo siguiente: - Existe un 59% que utiliza la metodología de control para mejorar el flujo de los procesos constructivos, realizando la medición del nivel general de actividades. - La mayor restricción para el cumplimiento de las actividades son los factores climatológicos (lluvias), sobre todo en los periodos comprendidos entre los meses de octubre a marzo de cada año, lo cual repercute en el presupuesto y el plazo de ejecución. - El 46.2% utiliza la programación de actividades como criterio de calificación para la ejecución de las obras, cuyo valor que nos indica que no se incide en medir la confiabilidad de la programación. A esto se explica que el 82% de los encuestados no terminan sus proyectos en los plazos previstos; por lo que un 67% menciona que el gasto para ejecutar la obra fue mayor que el presupuesto base.
- Respecto a la evaluación de la medición del nivel general de actividades en los encuestados, indican que el porcentaje de tiempo de la jornada diaria para el trabajo Contributorio mayormente está destinado al desplazamiento, transporte y lectura de planos, esto se explica por el tipo de proyecto que una obra lineal. Para el trabajo No Contributorio inciden los tiempos para el ocio, descanso y necesidades fisiológicas, el cual se debe en muchos casos a la falta de control e indicaciones precisas de los mandos medios. Para el Trabajo Productivo lo incidente es el tiempo utilizado en los trabajos de movimiento de tierras (Cortes, rellenos y eliminaciones).

## 1.7. BASES TEÓRICAS

### 1.7.1. *Innovación*

Se definió la innovación como el esfuerzo necesario para crear cambio intencionado, enfocado en el cambio de una empresa ya sea económico o social (Drucker, 2002). La "innovación" tiene muchas formas. Una distinción importante es si la innovación produce un mayor volumen de producción (es decir, Proceso de innovación), es una técnica de reducción de costos, o da una salida cualitativamente superior de un determinado Cantidad de recursos de insumos (es decir, innovación de producto). Por lo tanto, la innovación puede ser un destello de genio, o puede ser el uso innovador de las tecnologías existentes Tecnologías o procesos para satisfacer la nueva necesidad. El problema no es la falta de nuevas ideas. Es el mal entendimiento del entorno que se requiere para que la innovación sea propicia. Es fracasar al momento de tratar de establecer un 'sistema eficaz para fomentar el éxito mediante Innovaciones y fomentar la explotación de nuevas ideas (Dulaimi, 1995). En la UNE 166000 se define a la innovación como la actividad cuyo resultado es la obtención de nuevos productos o mejoras sustancialmente significativas de lo que ya existe. (AENOR, 2006).

### 1.7.2. *Principios de la Innovación Tecnológica*

Varios principios que deben ser aplicados para una innovación tecnológica exitosa, compartidos por la mayoría de la gente, se discuten a continuación. Primero, la innovación tecnológica requiere el compromiso de la empresa (2,3). Esto implica creer en los beneficios potenciales de la innovación tecnológica, entenderlos e incorporarlos en la planificación de corto y largo plazo de la empresa. Esto puede ser considerado prácticamente como la primera innovación tecnológica de la empresa.

Segundo, se necesita una actitud positiva al interior de la empresa, lo que significa tener el apoyo y la participación de la jefatura de la empresa, estructurar la organización de la empresa de modo de favorecer la innovación tecnológica y proveer un ambiente creativo para el desarrollo de nuevas ideas o la aplicación innovadora de las actuales (4). Tercero, la innovación tecnológica significa trabajo y esfuerzo, requiere ingenio, conocimiento y concentración. Es especializada, debe practicarse sistemáticamente y debe ser cuidadosamente planificada e implementada. Cuarto, la innovación tecnológica incluye el análisis de fuentes de nuevas oportunidades con gran potencial (orientación oportunista), debe buscar a los potenciales usuarios (enfoque de mercado), y debe considerar un enfoque de alternativas múltiples. Requiere también un horizonte de largo plazo para su evaluación (4).

### *1.7.3. Problemas que Enfrenta la Innovación Tecnológica.*

Existen varios problemas y barreras que dificultan la innovación tecnológica. La más importante es la falta de apoyo de parte de la jefatura de la empresa debido a la no comprensión de ésta o a la falta de participación en ella. Hay personas que piensan que la inversión en innovación tecnológica es una pérdida de dinero y de tiempo y por lo tanto debe ser minimizada. Ellos usan normalmente un horizonte de corto plazo para la evaluación de los beneficios económicos de potenciales innovaciones tecnológicas. Otras personas están tan aisladas del área productiva de la empresa que no tienen la oportunidad de detectar posibles necesidades u oportunidades existentes de innovación tecnológica. Las estructuras organizacionales inadecuadas y las barreras burocráticas tienen también un efecto negativo en la innovación tecnológica. Este aspecto es extremadamente crítico en la etapa de implementación de una innovación.

La selección de áreas de bajo potencial de innovación es también un problema bastante común. Generalmente, esto es debido a la no

existencia del personal apropiado dentro de la empresa; a la poca cantidad de gente creativa e ingeniosa, o a la falta de experiencia de la empresa en nuevas áreas. Otro problema es la pobre administración del proceso de implementación de las innovaciones y de la transferencia de conocimientos. Una innovación tecnológica no puede ser exitosa sino es rápida y apropiadamente trasladada a la práctica o incorporada en un producto. Esta implementación exige tomar en cuenta los puntos de vista u opiniones del usuario, el entrenamiento del personal encargado de la implementación, el uso de técnicas de motivación e incentivos y contar con el personal apropiado. Otro aspecto que no debe descuidarse es el factor humano durante el proceso de implementación (3). La resistencia al cambio, el miedo a la pérdida de poder, el rechazo de productos, etc., son problemas típicos que deben ser pensados antes de llevar a cabo la implementación. Algunas veces las empresas exageran su compromiso y dedicación a la innovación tecnológica sin tener cuidado de la organización como un todo. Este puede ser otro problema importante que resulta en un rendimiento decreciente de otras funciones o áreas de la organización. Es importante no olvidar el concepto de sistema y evitar la suboptimización.

#### *1.7.4. IMPLEMENTACIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS*

Como se indicará previamente, la jefatura superior juega el rol más importante en lograr que la innovación tecnológica sea un éxito dentro de una empresa. Una de las decisiones más importantes que debe tomarse en cuenta, es el cambio en la forma en que la empresa está organizada y es dirigida, de modo que el proceso de innovación tecnológica sea eficiente y correctamente transformado en una aplicación práctica, sea esta un nuevo producto, la modificación de un producto, nuevos métodos o procesos, nuevas técnicas de administración, etc. Estas aplicaciones prácticas son la expresión final de la innovación tecnológica, y como tal su desempeño debe medirse usando el parámetro más adecuado. Los parámetros más comunes

son: (a) la magnitud del progreso técnico obtenido de la inversión en tecnología y (b) el monto de las utilidades obtenidas a causa de dicho progreso (1).

La implementación de una innovación tecnológica debe considerar los siguientes importantes factores:

- a) Requiere una preparación y planificación meticulosa, y debe ser llevada a cabo en el mejor momento y lugar, de acuerdo con el tipo de innovación.
- b) La selección del personal para poner en práctica la innovación es una actividad crítica. El equipo de gente que coordina el estudio de innovación debe estar compuesto por: i) un patrocinador, quien provee los recursos necesarios; ii) un promotor, quien debe ser un buen vendedor y solucionador de problemas; iii) un administrador del proyecto, quién se preocupa de los detalles administrativos; y iv) un integrador, quien soluciona los conflictos de prioridades y moldea el grupo de trabajo a través del uso de herramientas de comunicación. Dado que estos son roles, no personas, un individuo puede tomar más de un rol, o varias personas pueden llevar a cabo una sola función, dependiendo de la magnitud e importancia de la innovación.
- c) Aquellas personas cuya aceptación de la innovación es crítica para su implementación, deben ser identificadas tempranamente, y se debe planificar cuidadosamente la forma de abordarlas. Las fuentes de rechazo o miedo a la innovación deben ser comprendidas y tomadas en cuenta en el curso de acción elegido. Una herramienta muy poderosa en este sentido son los incentivos, en especial los monetarios relacionados al desempeño.
- d) La transferencia de conocimientos debe ser planificada. Para que sea exitosa, es de vital importancia elegir líderes de opinión adecuados entre los usuarios. Frecuentemente estos líderes son

aquellos profesionalmente destacados y respetados por el resto del personal o usuarios.

- e) Conducir operaciones piloto para probar la factibilidad técnica de la innovación y como un modelo convincente de demostración. Para que sea convincente no puede haber fallas y el modelo debe ser comprendido claramente por todos los involucrados. No olvidar que una innovación tecnológica raramente gana una aceptación automática de parte de todos, y que normalmente es objeto de críticas numerosas y variadas. Estas críticas deben aceptarse y analizarse cuidadosamente. Algunas veces una nueva innovación puede estar contenida en ellas.

#### *1.7.5. Innovación Tecnológica de la Construcción*

##### **Necesidad de innovación tecnológica en la construcción**

La industria de la construcción está cada día más preocupada de la necesidad de aumentar la productividad de los procesos de construcción. Es así como actualmente en nuestro país se están iniciando esfuerzos de investigación en esta área. Dado que la tecnología de construcción se define como el estado del arte en los métodos de construcción, procesos de construcción, equipos de construcción, materiales de construcción y finalmente la administración de estos elementos; entonces es lógico considerar a la innovación tecnológica como uno de los medios potenciales para aumentar la productividad en esta actividad.

Además del aumento de productividad, el aumento en las exigencias de calidad y la creciente complejidad de los proyectos de construcción llevan también a considerar la innovación tecnológica para lograr enfrentar con éxito dichos desafíos. Debido a esto, la necesidad de transformar a la construcción en una actividad más técnicamente eficiente aparece como preponderante (6).

La competencia en el mercado de la construcción ha llegado a ser muy fuerte debido, en parte, a variaciones cíclicas en el número de proyectos a construir, y en parte debido a la aparición constante de



nuevos competidores. Este hecho, más otros factores hacen que sea muy importante para una empresa constructora el contar con una posición competitiva ventajosa. Como ya fuera mencionado, la innovación tecnológica podría permitir el logro de dicha posición.

Sin embargo, existen algunas condiciones que deben estar presente en una innovación tecnológica para que sea aceptada en la construcción (7).

Estas son:

- a) Factibilidad técnica: tanto los recursos como la capacidad humana para aplicar conocimientos técnicos tienen que estar disponibles en la industria de la construcción. Esto implica la necesidad de capacitación y especialmente de reciclaje en los niveles profesionales a través de seminarios, cursos cortos, etc., que pongan al día los conocimientos técnicos de dichos niveles.
- b) Retorno económico: la industria de la construcción es altamente influenciada por las variaciones en la tasa de interés, las fluctuaciones de los ciclos de la construcción y los costos iniciales de los proyectos. La construcción estará dispuesta a introducir innovaciones sólo si éstas resultan en un aumento de las utilidades, una mayor eficiencia o una ventaja tangible en el mercado.
- c) Aceptación cultural e institucional: la tecnología a introducir debe estar de acuerdo, hasta cierto grado, con los estilos de trabajo y organización existentes. No se pueden realizar cambios excesivamente radicales en un lapso de tiempo reducido.

### **La innovación tecnológica y la construcción**

Previo a tratar el tema de la innovación tecnológica en la construcción, es necesario revisar algunos aspectos importantes de la actividad de la construcción en relación a este tema.

Primero que nada, hay que comprender que la construcción es un proceso productivo que tiene como una de sus principales

características el que es un proceso de producción adaptable. Es adaptable porque en cada ocasión, tanto el producto a ser construido, como el entorno que lo rodea, son significativamente diferentes en varios aspectos en relación a los proyectos anteriores. Es posible establecer que la construcción es una actividad dependiente del producto a construir, y orientada principalmente a los procesos de construcción.

Los productos que una empresa constructora ofrece son básicamente su capacidad técnica y su experiencia en construcción; es decir su tecnología constructora. La empresa provee un servicio a los mandantes o dueños que desean hacer de un proyecto, una realidad. Una empresa que comprende el potencial de la innovación tecnológica para mejorar su tecnología de construcción, estará en mejores condiciones para competir por proyectos en el mercado de la construcción.

Debido al importante rol que juega la experiencia en la construcción, la innovación tecnológica es en parte un proceso de aprendizaje que crece sobre sí mismo a partir de sistemas empíricos y de ensayo-error, y en parte se desarrolla a partir de la creatividad individual del personal de la construcción. Este último aspecto debe ser permanentemente incentivado.

La innovación tecnológica en la construcción puede ser llevada a cabo en tres diferentes niveles: a) a nivel empresa, b) a nivel de proyecto y c) al nivel operacional.

Al nivel de empresa, la innovación tecnológica debería centrarse en mejorar el desempeño de la empresa y su administración. El sistema de planificación y diseño de los proyectos también sería influenciado. Las actividades de apoyo a los proyectos tales como adquisiciones, ingeniería de proyecto, estimación de presupuestos, podrían también ser áreas importantes para innovar. Finalmente, las políticas generales de la empresa con respecto a la innovación tecnológica deben ser generadas en este nivel.

A nivel de proyecto, cada proyecto es en sí un desafío para la innovación tecnológica. Aspectos claves en la innovación a nivel proyecto son la creatividad y la experiencia del personal. El equipo directivo del proyecto puede actuar como un equipo encargado de la innovación, por lo que su composición es muy importante. A este nivel el enfoque debe ser cómo llevar a cabo el proyecto en la forma más eficiente, tanto en el aspecto técnico como en su administración, siendo esta última un área que ofrece gran potencial de innovación. Finalmente, el proceso de implementación de las innovaciones en la práctica debe ser planificado y llevado a cabo en este y en el siguiente nivel.

Al nivel operacional, la innovación tecnológica debería enfocarse en el mejoramiento de las técnicas, métodos, herramientas y materiales usados en la construcción, de tal forma de que el proceso de producción en este nivel sea extremadamente productivo.

Nuevamente, el área de administración ofrece un gran potencial de innovación.

Cada nivel debe tener su propio gestor, y es un principio básico el integrar a todos los participantes en el proceso de construcción que tengan alguna influencia en cada nivel. Además cada nivel debe ser convenientemente apoyado por los niveles superiores.

Cada nivel debe comunicar sus necesidades de innovación a los niveles superiores de modo que el proceso de innovación tecnológica sea orientado a la satisfacción de dichos requerimientos. Resumiendo, la administración y las herramientas de apoyo a la construcción son los objetivos relevantes de la innovación tecnológica. Es en dichas áreas donde se encuentra la capacidad técnica que una empresa constructora posee.

### 1.7.6. *Problemas de la Innovación en la Construcción*

A pesar del gran potencial que la construcción presenta para la innovación tecnológica, existen varios aspectos de la construcción que restringen este potencial. Estos son:

a) Deficiente transferencia de conocimientos: una de las tareas más difíciles que enfrenta la construcción es cerrar la brecha que existe entre los investigadores y los profesionales que trabajan en este campo. Es bastante común encontrar un gran contraste entre el deseo de los investigadores de desafiar las prácticas existentes y generar alternativas radicales desde una cierta posición de objetividad e imparcialidad y el deseo de las personas en la industria de cambios y transiciones suaves y paulatinas desde un estado a otro (6). Muchos productos útiles e innovadores pueden derivarse a partir de esfuerzos de investigación en el campo de la construcción, pero ellos tienen un valor muy reducido si no son usados o no son conocidos en la práctica. Es importante mencionar que en general las necesidades de la gente en la industria son ambiguas y asociadas a situaciones específicas y, por lo tanto, no siempre coinciden con los resultados de las investigaciones. Claramente este es un problema de comunicación e integración. Existe la necesidad de contar con medios convenientes y aceptados para la divulgación de las investigaciones en progreso y también existe la necesidad de que los investigadores se contacten con los profesionales de la construcción e incorporen sus necesidades en los proyectos de investigación que llevan a cabo. En países como Estados Unidos existen instituciones que aúnan los esfuerzos del área académica y el área profesional para el desarrollo y avance tecnológico de la construcción. En nuestro país también podría activarse un mecanismo similar a través, por ejemplo, de la Cámara Chilena de la Construcción y las Universidades.

- b) Actitud y apoyo de la dirección: no todas las empresas constructoras cuentan en su estructura organizacional con puestos tales como "Departamento de Estudios Técnicos" u otros similares, cuyo propósito principal es analizar los procesos, métodos, equipos, etc., para estudiar nuevas alternativas, e implementar posteriormente aquellas que se aprecian más apropiadas. La falta de este tipo de posiciones limita considerablemente el proceso de innovación tecnológica y demuestra una falta de preocupación de parte de la dirección en este sentido. Otra consecuencia es que al nivel de proyecto y operacional, nada será hecho debido a que generalmente en estos niveles el personal está demasiado ocupado para dedicar tiempo a analizar los aspectos tecnológicos de la construcción, ni tampoco logran apreciar ningún beneficio asociado a dicha actividad. Otro caso es cuando estos roles existen en la organización, pero no tienen ningún apoyo para realizar su trabajo; no cuentan con los recursos necesarios, sus ideas no son tomadas en cuenta y no tienen ningún tipo de influencia o poder dentro de la organización.
- c) Resistencia al cambio: es bastante conocido que en general el personal de la construcción no mira con agrado ni acepta fácilmente los cambios que se proponen, a no ser que los beneficios puedan ser claramente evaluados por ellos. Una respuesta típica a la pregunta de por qué algo es hecho de una cierta forma es la de que siempre se ha hecho así hasta dicho momento. La tradición es muy fuerte en la construcción. Por lo tanto, es necesario destacar que ningún proceso de implementación de una innovación puede tener éxito si todos los que deben participar en este proceso no están de acuerdo con el cambio, incluyendo el personal supervisor de primera línea. Un plan de incentivos bien manejado puede ayudar enormemente en este aspecto.
- d) Necesidades de innovación tecnológica no identificadas ni comunicadas: muchas veces en la construcción las necesidades de

innovación no son identificadas adecuadamente ni comunicadas apropiadamente. También, debido a la falta de una buena comunicación en terreno, muchas ideas u oportunidades de innovación se pierden al no ser conocidas. Nuevamente una forma de mejorar esta situación es a través de contar con una organización orientada hacia la innovación tecnológica y que provee los canales necesarios para comunicar las ideas innovadoras. El hecho de que en la construcción existen muchos y diversos participantes es otra barrera a la innovación. Personas diferentes piensan y actúan en forma diferente cuando enfrentan una cierta situación. Además, una innovación tecnológica bien pensada puede fracasar debido a las restricciones tecnológicas de participantes externos (vendedores, proveedores de equipos, etc.)

#### *1.7.10. Implementación de Innovaciones Tecnológicas en la Construcción.*

En la construcción, al igual que en la industria manufacturera, el proceso de implementación de las innovaciones tecnológicas es uno de los pasos más importantes. Los principales aspectos que deben ser considerados son:

- a) El proceso de implementación debe ser planificado y programado cuidadosamente. Una forma recomendada de abordar el problema es a través del uso de las interrogantes ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?, ¿Dónde? y ¿Quién?
- b) Obtener los recursos necesarios antes de comenzar. Muchas veces ha sucedido que procesos de implementación bien planificados han fallado debido a la falta de recursos.
- c) Los usuarios finales de la innovación deben ser integrados durante el análisis y la planificación, para obtener un compromiso por parte de ellos hacia la innovación tecnológica.
- d) La actitud del equipo implementador debe ser positiva. Nunca deben usar un estilo agresivo o tratar de imponer las cosas por la fuerza.

Hay que recordar que es muy fácil hacer fracasar lo planificado. Por esta razón, es mejor usar incentivos para convencer.

- e) Siempre se debe comenzar con una innovación simple y pequeña para asegurar el éxito inicial, especialmente durante la etapa de demostración. Solucionar las dificultades antes de que sucedan frente a la gente que se desea convencer.
- f) No olvidarse del elemento humano, en especial aquellas personas que pueden tener temores de carácter personal o sentimientos negativos en relación al cambio.
- g) Mantener el apoyo hasta que la innovación haya sido plenamente aceptada y haya pasado a la categoría de rutina.

#### *1.7.11. Tendencias de la Innovación Tecnológica en la Construcción*

##### **Generalidades.**

Hoy en día existen varias tendencias en la industria de la construcción y en las instituciones académicas en relación a la innovación tecnológica. La clasificación que se entrega a continuación fue derivada a partir del concepto básico que la construcción es fundamentalmente un proceso productivo.

##### **Innovaciones relativas a la administración del proceso de construcción.**

La administración es sin duda alguna uno de los campos más importantes de innovación tecnológica en la construcción. En los años recientes una gran cantidad de trabajo se ha realizado con el propósito de comprender y modelar el proceso de administración de esta compleja actividad, e identificar y resolver sus principales problemas. Todavía queda mucho más por hacer. Las principales necesidades de innovación tecnológica se encuentran en áreas tales como: (a) estructuras organizacionales de empresas y proyectos de construcción, (b) comunicación en terreno y entre los distintos participantes en un proyecto, (c) sistemas de información y de apoyo

a la gestión, (d) planificación y estimación y control de costos, (e) administración de la interacción entre los participantes de un proyecto y (f) integración de las ayudas y herramientas computacionales para la toma de decisiones y para otras funciones de la administración.

### **Innovaciones relativas a la tecnología de construcción**

Esta es otra área de un gran potencial de innovación. La elección del método de construcción que se va a usar en un proyecto es una decisión crítica que puede tener importantes consecuencias. La integración de la experiencia constructiva en la etapa de diseño y planificación de un proyecto es una de las áreas más recientes y de futuras innovaciones. Este tópico se conoce con el nombre de constructibilidad. Otros campos de desarrollo son la organización y la secuencia del proceso de construcción, y los sistemas utilizados con este propósito. Métodos más eficientes de adquisiciones y compras y el creciente uso de componentes prefabricados y prearmados son tópicos que son objeto de estudio y análisis permanente. El uso de nuevas técnicas computacionales en estas áreas es también una fuente importante de cambio en la tecnología de construcción.

### **Innovaciones en herramientas, materiales y métodos**

Asociadas al desarrollo e introducción de nuevos materiales y productos de construcción, herramientas y equipos, y también, nuevos sistemas y métodos de construcción. Esta categoría de innovaciones tecnológicas ha sido siempre una práctica general en la industria de la construcción. El factor más importante que promueve este desarrollo sigue siendo la necesidad de reducir los costos y lograr una mejor utilización de los recursos. Los informes del Business Roundtable Report (9,10) proponen áreas técnicas específicas de la construcción que tendrían un mayor potencial de desarrollo tecnológico: construcción de tuberías, instalación de equipo mecánico, trabajo eléctrico, estructuras, calefacción, ventilación y aire acondicionado, instalación de equipos especiales e instrumentación.



## **Innovaciones relativas a la integración de sistemas computacionales en la construcción**

El creciente desarrollo y disponibilidad de nuevos sistemas computacionales, cada vez más baratos y con mayor capacidad, está influenciando significativamente todo tipo de actividad del ser humano hoy en día, y lo seguirá haciendo en mayor medida en el futuro. Con la integración de sistemas computacionales es posible avizorar muchas innovaciones en la construcción. Algunas de las herramientas que ofrecen posibilidades de desarrollo tecnológico en la construcción y que están disponibles hoy en día son:

- Diseño ayudado por computador en 2 y 3 dimensiones (CAD)
- Manufactura ayudada por computador (CAM)
- Comunicación ayudada por computador (CAC)
- Sistemas automatizados y robots
- Sistemas expertos basados en el conocimiento (KBES)
- Sistemas de información administrativos (MIS)
- Sistemas de apoyo a la gestión (DSS)

Estos sistemas computacionales pondrán a disposición de la industria de la construcción una amplia variedad de aplicaciones y usos, los cuales resultarán en importantes innovaciones tecnológicas en un futuro cercano.

## **TECNOLOGÍAS TRADICIONALES EN LA CONSERVACIÓN DE CARRETERAS**

Existen metodologías y alternativas tecnológicas tradicionales que han venido empleándose con relativo éxito, en los trabajos de conservación vial.

Con la aparición de vehículos de transporte de gran capacidad de carga, y debido al desarrollo de grandes proyectos (especialmente en

la industria minera), sumado al incremento en el comercio de mercancías diversas, se requería transportar por vía terrestre, maquinarias, materiales e instalaciones de grandes dimensiones y pesos, por lo que los daños a la infraestructura vial se han incrementado significativamente, lo que obliga a buscar alternativas de mayor jerarquía en el corto tiempo; es así como aparecen tecnologías modernas, las que empleando maquinaria y procedimientos con tecnología de punta, permiten el desarrollo de nuevas alternativas, tales como el reciclado de pavimentos, y los asfaltos espumados entre otros, que permiten lograr mejoras en los costos y tiempos de ejecución, garantizando la calidad del producto final.

A continuación, se describen las diferentes tecnologías tradicionales que se vienen utilizando en la conservación de carreteras, las mismas que se han tomado del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción EG-2013 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013).

### **Cambio y reposición de base**

Esta actividad consiste en la construcción de una o más capas de materiales granulares, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, con inclusión o no de algún tipo de estabilizador o ligante, debidamente aprobados, que se colocan sobre una sub base, afirmado o sub rasante.

En las actividades de cambio y reposición de base podría considerarse la reconformación de base granular, que consiste en escarificar, conformar, nivelar y compactar la base granular existente, con adición de nuevo material conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el supervisor. El objetivo es eliminar huellas, deformaciones, ondulaciones, erosiones y material suelto en la capa

de base, obteniendo una capa de espesor uniforme, compacto y acorde con los niveles del proyecto.

**Ilustración 1: Cambio y reposición de base, Km 12+600 tramo 1 (vía en estudio)**



*Fuente: Repositorio académico UPC*

## **Estabilización de bases**

### **Tipología de estabilización de base granular**

Existen diversas formas de estabilizar bases de material afirmado o material que provenga de la escarificación de la capa superficial existente, o ser un suelo natural proveniente de excavaciones o zonas de préstamo, agregados locales o mezcla de ellos.

La selección de la alternativa o elección del aditivo estabilizador dependerá de las condiciones del material que se desea mejorar y las condiciones que debe alcanzar de acuerdo a un diseño previo. Es importante considerar además la disponibilidad del aditivo estabilizador y de los equipos, comparativo de costos, etc.

No obstante, cualquiera que sea el material a emplear, deberá cumplir ciertas consideraciones, entre ellas, la de estar libre de materia orgánica, cumplir además condiciones particulares de granulometría, plasticidad, composición química, abrasión, solidez, entre otras.

Además, el estabilizador tendrá sus propias consideraciones establecidas en las especificaciones técnicas del proyecto.

El agua que se emplee para todos los casos deberá ser limpia, libre de materias alcalinas y otras sustancias deletéreas, entre otras consideraciones.

El equipo que se emplee y el propio proceso constructivo y controles de calidad debe estar debidamente definido en las especificaciones técnicas del proyecto.

A continuación, se describen algunos tipos de estabilización de suelos:

### **Estabilización de suelos con productos químicos**

En este caso los estabilizadores a utilizar, son resultantes de la fabricación industrial de productos químicos u orgánicos, aplicables a capas de afirmado, mejoramiento de suelos u otras actividades, teniendo en consideración la ubicación, clima y tipo de material predominante en las vías a emplearse.

El producto estabilizante a utilizar será acorde al diseño de mezcla aprobado por el supervisor y será respaldado por una certificación del fabricante sobre su eficiencia, forma de uso, fechas de elaboración y vencimiento; se garantiza de esta forma que la utilización del producto no implique riesgos de contaminación ambiental, ni peligro para la salud de los seres vivos.

Los estabilizadores químicos consideran una amplia variedad de tipos, entre los cuales se encuentran sales, productos enzimáticos, polímeros y subproductos del petróleo.

Los estabilizadores químicos pueden tener efectos sobre una o varias de las propiedades de desempeño del suelo, de acuerdo al tipo específico y condiciones de aplicación del estabilizador químico, así como del tipo de suelotratado (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2004).

**Ilustración 2: Estabilización con aditivo, Km 181+500, tramo 5 (vía en estudio)**



*Fuente: Repositorio académico UPC*

**Estabilización de suelos con cemento**

Consiste en la construcción de una o más capas de suelos (podrá ser material de afirmado o provenir de la escarificación de la capa superficial existente o ser suelo natural proveniente de excavaciones o zonas de préstamo, agregados locales o mezcla de ellos), teniendo al cemento Portland como elemento estabilizador.

El material granular, agua y cemento se pueden mezclar en planta o “in situ”, esto según lo requerido en las especificaciones técnicas del proyecto (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013).

**Ilustración 3: Estabilización suelo-cemento Km 63+500 Carretera Palpa-Ayacucho**



*Fuente: Repositorio académico UPC*

**Imprimación asfáltica**

Consiste en la aplicación de un riego asfáltico sobre la superficie de una base debidamente preparada, con la finalidad de recibir una capa de pavimento asfáltico, o también para impermeabilizar y evitar la disgregación de la base construida. Incluye la aplicación de arena cuando sea requerido (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013).

**Ilustración 4: Imprimación asfáltica, Km 2+400 carretera Conococha-Antamina**



*Fuente: Repositorio académico UPC*

## **Tratamientos superficiales convencionales**

Un tratamiento superficial consiste en la aplicación de una o más capas de material granular, colocadas inmediatamente después de realizarse el riego de material asfáltico, con la finalidad de conformar una capa impermeable que sirve como recubrimiento a la capa granular subyacente, previamente imprimada. Los tratamientos superficiales, de acuerdo a la cantidad de capas que se coloquen, pueden clasificarse en:

1. Tratamiento superficial simple: Cuando se coloca una aplicación de asfalto, seguida de riego de material pétreo, cuyos espesores oscilan entre 10 a 12,5 mm.
2. Tratamiento superficial múltiple: Cuando se colocan dos o más aplicaciones de asfalto, seguido cada uno de ellos de material pétreo de diferente granulometría (de mayor a menor), con espesores totales de 20 a 25 mm.

El material asfáltico a utilizar puede ser cemento asfáltico, o emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida tipo CSR-2. El material pétreo a utilizar debe ser en lo posible de tamaño uniforme, de formas cúbicas, libres de suciedad, resistentes a la abrasión de manera que no se rompan en el proceso de rodillado.

***Ilustración 5: Tratamiento superficial bicapa, Km 1087 carretera Sicuani-La Raya***



*Fuente: Repositorio académico UPC*

## 1.8. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**INNOVACIÓN TECNOLÓGICA:** De acuerdo a los diccionarios, innovación significa "introducción de algo nuevo; cambio en la forma de hacer las cosas". Por otro lado, tecnología corresponde a "el dominio y utilización de los métodos de producción y del arte industrial " o también, "la aplicación sistemática del conocimiento a tareas prácticas en la industria".

**CONSTRUCCIÓN:** En los campos de la arquitectura e ingeniería, la construcción es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. En un sentido más amplio, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada.

**TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN:** Nuestro sector cambia a un ritmo vertiginoso, la tecnología en construcción entra de lleno movida por la necesidad de incrementar la productividad. En este post las claves de esta nueva era, la automatización de los procesos constructivos y la robotización de la obra marcan el futuro de nuestra profesión.

**ABRASIÓN:** Es una importante acción mecánica que afecta a los elementos de concreto que soportan tránsito intenso o conducen líquidos. Los factores que más influyen en la resistencia a la abrasión de este material son la dosificación de la mezcla, la resistencia de los agregados, el acabado y el curado.

**CAL:** La cal usada en estos procesos es llamada «cal útil vial – CUV» y se admiten cales vivas o apagadas, son cales de origen o liberadas las que son capaces de reaccionar química y físicamente con el suelo, produciendo cambios en su naturaleza y sus propiedades y provocando cementación al crearse productos cementantes hidráulicos.

**BASE:** Capa de material selecto y procesado que se coloca entre la parte superior de una súbbase o de la subrasante y la capa de rodadura. Esta capa



puede ser también de mezcla asfáltica o con tratamientos según diseños. La base es parte de la estructura de un pavimento.

**SUB BASE:** Capa que forma parte de la estructura de un pavimento que se encuentra inmediatamente por debajo de la capa de Base.

**CARPETA DE RODADURA:** Es el valor que indica el grado de confort que tiene la superficie para el desplazamiento natural y normal de un vehículo: En otras palabras, un pavimento en perfecto estado se le asigna un valor de serviciabilidad inicial que depende del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción.

**RASANTE:** Nivel terminado de la superficie de rodadura. La línea de rasante se ubica en el eje de la vía. (Montejo, 2006, Pág. 3)

**SERVICIALIDAD:** Es el valor que indica el grado de confort que tiene la superficie para el desplazamiento natural y normal de un vehículo: En otras palabras, un pavimento en perfecto estado se le asigna un valor de serviciabilidad inicial que depende del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción.

**CONFIABILIDAD:** Se entiende por confiabilidad de un proceso diseño comportamiento de un pavimento a la probabilidad de que una sección diseñada usando dicho proceso, se comportará satisfactoriamente bajo las condiciones de tránsito y ambientales durante el periodo de diseño. (Montejo, 2002, pág. 263)

## **1.9. HIPÓTESIS**

### **1.9.1. Hipótesis General**

La tecnología de la información influencia en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín.

### **1.9.2. Hipótesis Específicas**

- El control del tiempo de ejecución con la Tecnología de la Información influenciará en la etapa de inversión de los proyectos de Construcción en el departamento de San Martín.
- El control del Costo de Ejecución con la Tecnología de la Información Influenciará en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción en el departamento de San Martín.

## **1.10. VARIABLES**

### **1.10.1. Variable Independiente**

Tecnología de la Información

### **1.10.2. Variable Dependiente**

Etapa de inversión de los proyectos de inversión.

## **CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

#### *2.1.1. Tipo de Investigación*

La investigación es de tipo descriptivo.

#### *2.1.2. Diseño de Investigación*

El diseño de la investigación corresponde a un estudio descriptivo cuyo esquema está dedicado a la mano de obra.

### **2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### *2.2.1. Población*

El conjunto de proyectos de construcción en etapa de inversión del Perú.

#### *2.2.2. Muestra*

Se tomará los proyectos de construcción en etapa de inversión de la región San Martín.

### **2.3. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### *2.3.1. Técnicas de Recolección de Datos*

Conocimiento del proceso constructivo de las obras viales en el departamento de San Martín.

#### *2.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos*

Formatos, reglamentos y normas que se utilizan para la construcción de obras viales.

#### *2.3.3. Procedimientos de Recolección de Datos.*

Nos basamos en los enunciados de la Norma de Diseño de Carreteras DG-2018.

#### *2.3.4. Procesamiento, Análisis e Interpretación de los Datos.*

El recojo de los datos de campo se hará en forma manual y luego se hará un procedimiento computarizado.

El análisis e interpretación de datos se realizará de acuerdo a la Norma para el Diseño de Carreteras DG-2018.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. RESULTADOS METODOLÓGICOS

#### 3.1.1. Validez del Instrumento

Se elaboró por medio del criterio de expertos, donde valoraron y a juicio propio calificaron el contenido del cuestionario propuesto por los investigadores.

Aunque no hay forma de determinar el número óptimo de expertos para participar en una encuesta Delphi, estudios realizados por investigadores de la Rand Corporation, señalan que si bien parece necesario un mínimo de siete expertos habida cuenta que el error disminuye notablemente por cada experto añadido hasta llegar a los siete expertos. Para el presente trabajo se ha elegido 03 (tres) expertos por la sencilla razón que si 2 expertos pueden tener juicios opuestos, un tercero define o inclina el balance a cualquiera de ellos.

**Tabla 1: Calificación de preguntas de acuerdo a Expertos**

N° de Pregunta	Experto			Valor.
	E1	E2	E3	
Pregunta 1	5	5	5	15
Pregunta 2	5	4	5	14
Pregunta 3	4	4	5	13
Pregunta 4	4	5	4	13
Pregunta 5	5	5	5	15
Pregunta 6	5	5	5	15
Pregunta 7	4	5	5	14
Pregunta 8	4	4	3	11
Pregunta 9	5	5	5	<b>15</b>
Pregunta 10	5	5	4	<b>14</b>
Valoración Total	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>139</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

- Donde:**
- 1= Totalmente en Desacuerdo (TD)**
  - 2= En Desacuerdo (ED)**
  - 3= Ni de Acuerdo Ni Desacuerdo (NA-ND)**
  - 4= De Acuerdo (DA)**
  - 5= Totalmente de Acuerdo (TA)**

**Cálculo del Coeficiente de Validez:**

$$Validez = \frac{Puntaje\ Obtenido}{Máxima\ Valoración}$$

$$Validez = \frac{13}{15} = 0.9267 = 92.67\%$$

Con una validez general de 92.67% según la escala de validez el instrumento tiene muy alta validez; TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y SU INFLUENCIA EN LA ETAPA DE INVERSIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, EN EL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, de acuerdo al criterio de los expertos.

**Tabla 2: Escala e Indicador de Validez**

ESCALA	INDICADOR
0.01 – 0.20	Muy baja validez
0.21 – 0.40	Validez baja
0.41 – 0.60	Moderada validez
0.61 – 0.80	Alta validez
0.80 – 1.00	Muy alta validez

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.1.2. Tablas y Gráficos Estadísticos

La siguiente tabla, ha sido elaborada en función a lluvias de ideas y sugerencias de los especialistas de la validación de las encuestas, donde precisaron algunos aspectos que debían de ser abordados en este documento, lo cual se ha implementado y como resultado se obtuvo la tabla N° 01 – Tabla de Preguntas de Encuesta:

**Tabla 3: Tabla de Preguntas de Encuesta – Causas**

<b>ITEMS</b>		<b>Preguntas de Encuesta</b>	
<b>Control Tiempo de Ejecución</b>			
01		¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?	
02		¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?	
03		¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?	
04		¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?	
<b>Control del Costo de Ejecución</b>			
05		¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?	
06		¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?	
07		¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?	
08		¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?	
<b>Control de la Productividad</b>			
09		¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?	
10		¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?	

*Fuente: Elaboración Propia.*

Presentamos a continuación los resultados de las encuestas, en las cuales participaron 10 profesionales que tuvieron relación directa con la ejecución de proyectos de construcción en el departamento de San Martín. Se está graficando en función del número de profesionales que respondieron a favor de una determinada causa y de las cinco alternativas de respuesta. Esta

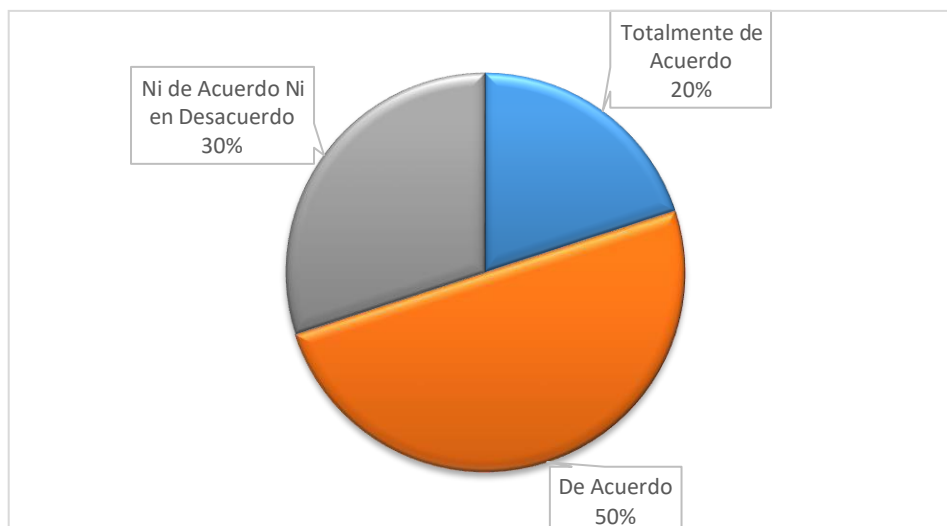
presentación nos permitirá, hacer la jerarquización de estas, la cual nos permitirá construir una tabla que nos permitan establecer en orden de prioridades. Seguidamente, se graficarán las 10 preguntas, las cuales deben ser analizadas en el contexto de la investigación:

**Tabla 4: ¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?**

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	2.00	20.00%	20.00%
<b>De Acuerdo</b>	5.00	50.00%	70.00%
<b>Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo</b>	3.00	30.00%	100.00%
<b>En Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Totalmente en Desacuerdo</b>		0.00%	
<b>Total</b>	10.00	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia.

**Ilustración 6: Proy. Inver. Apl. Téc. Inf. Red. Tiem. Cycl. Proc. Const.**



Fuente: Elaboración Propia.

### **INTERPRETACIÓN:**

El 70% afirmó estar Totalmente de Acuerdo y de Acuerdo con que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción.

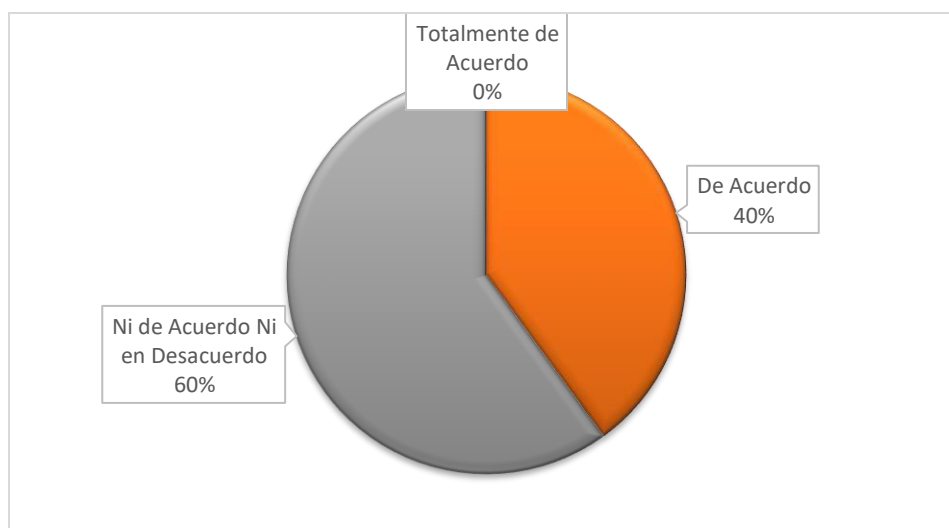


**Tabla 5: ¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?**

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	0.00	00.00%	00.00%
<b>De Acuerdo</b>	4.00	40.00%	40.00%
<b>Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo</b>	6.00	60.00%	100.00%
<b>En Desacuerdo</b>		0.00%	
<b>Totalmente en Desacuerdo</b>		0.00%	
<b>Total</b>	10.00	100.00%	

*Fuente: Elaboración Propia.*

**Ilustración 7: Fac.Efc. Ejec. Proy. Cosnt. Inc. Etap. Inver. Uso de Tec. Inf.**



*Fuente: Elaboración Propia.*

### **INTERPRETACIÓN:**

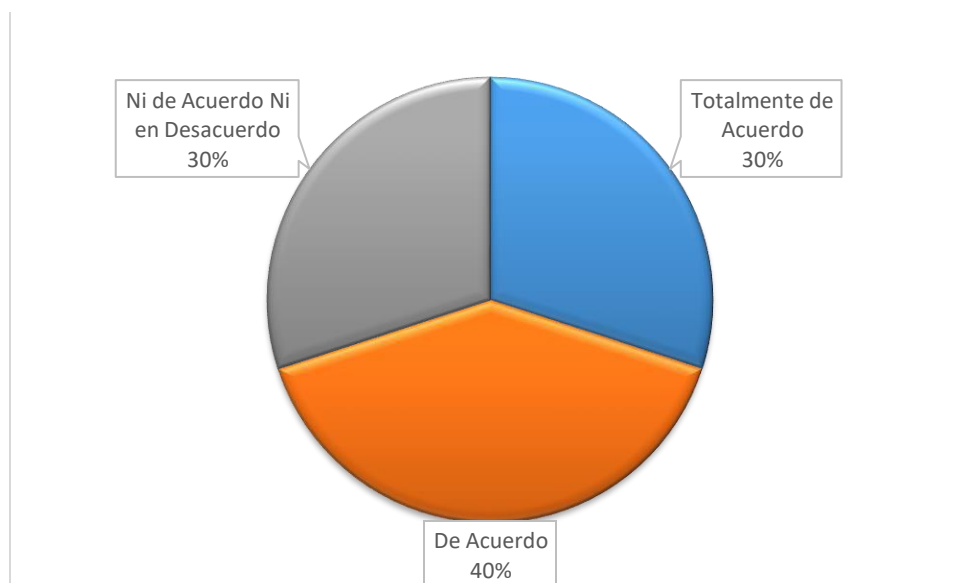
Un 40% declaró estar Totalmente de acuerdo y De Acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información

**Tabla 6: ¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?**

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	3.00	30.00%	30.00%
<b>De Acuerdo</b>	4.00	40.00%	70.00%
<b>Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo</b>	3.00	30.00%	100.00%
<b>En Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Totalmente en Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Total</b>	10.00	100.00%	

*Fuente: Elaboración Propia.*

**Ilustración 8: Uso Tec. Inf. Logr. Redu. Part. Act. Sin Valor etap. Inver.**



*Fuente: Elaboración Propia.*

**INTERPRETACIÓN:**

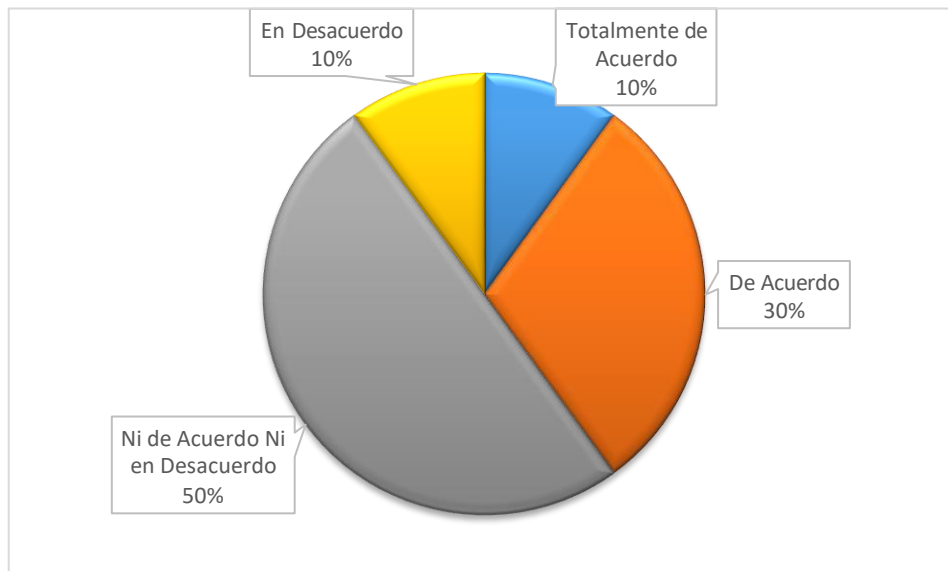
Un 70% declararon estar Totalmente de Acuerdo y de Acuerdo en que el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión.

**Tabla 7: ¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?**

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	1.00	10.00%	10.00%
<b>De Acuerdo</b>	3.00	30.00%	30.00%
<b>Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo</b>	5.00	50.00%	80.00%
<b>En Desacuerdo</b>	1.00	10.00%	100.00%
<b>Totalmente en Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Total</b>	10.00	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia.

**Ilustración 9: Cont. Tiemp. Ejec. Pory. Etp. Inv, más Efic. Aplic. Tecn. Infor.**



Fuente: Elaboración Propia.

### **INTERPRETACIÓN:**

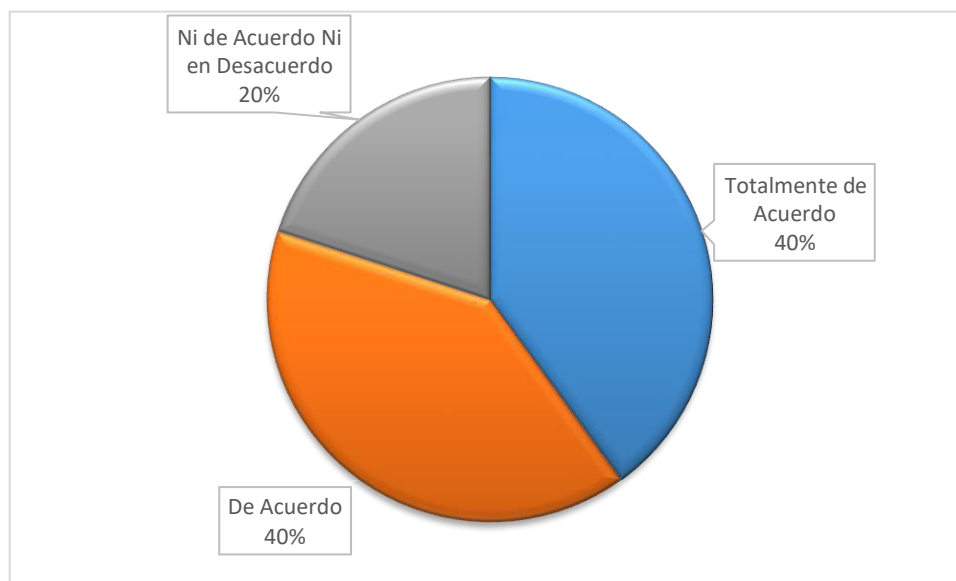
Un 40% afirmó estar Totalmente de Acuerdo y De Acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información.

**Tabla 8: ¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?**

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	4.00	40.00%	40.00%
<b>De Acuerdo</b>	4.00	40.00%	80.00%
<b>Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo</b>	2.00	20.00%	100.00%
<b>En Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Totalmente en Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Total</b>	10.00	100.00%	

*Fuente: Elaboración Propia.*

**Ilustración 10: Tecn. Inf. Vent. Etap. Inv. Proy. Cont. Cost. Ejecu. Refie.**



*Fuente: Elaboración Propia*

### **INTERPRETACIÓN:**

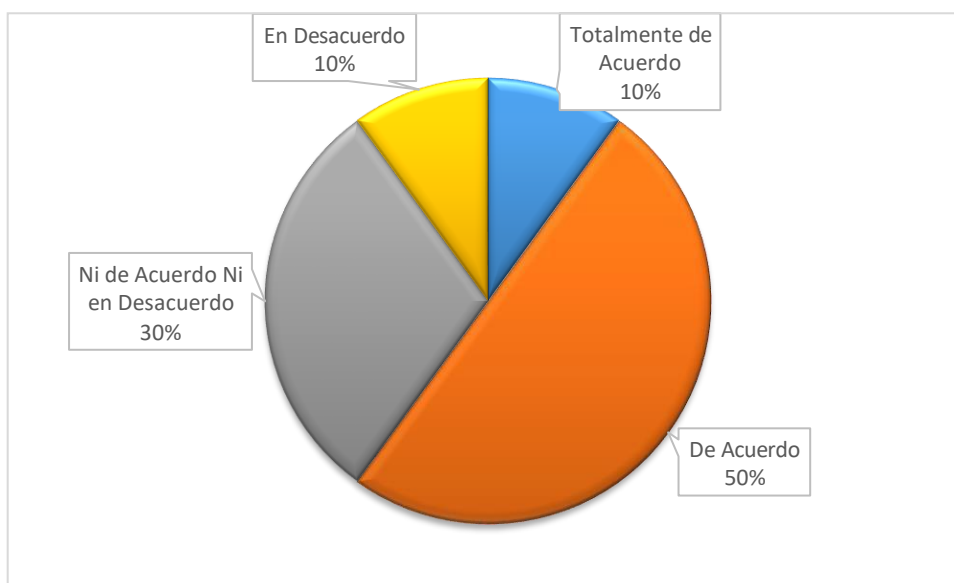
El 80% declaró estar Totalmente de Acuerdo y De Acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere.

**Tabla 9: ¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?**

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	1.00	10.00%	10.00%
<b>De Acuerdo</b>	5.00	50.00%	60.00%
<b>Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo</b>	3.00	30.00%	90.00%
<b>En Desacuerdo</b>	1.00	10.00%	100.00%
<b>Totalmente en Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Total</b>	10.00	100.00%	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Ilustración 11: Facil. Efici. Incr. Constr. Econo. En fase Diseño y Const.**



*Fuente: Elaboración Propia*

### **INTERPRETACIÓN:**

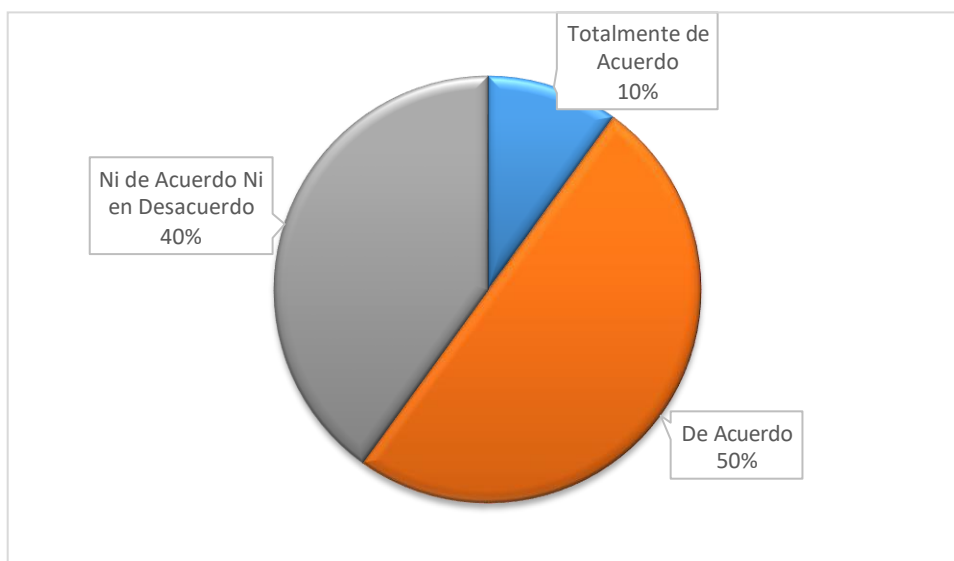
El 60% refirió estar Totalmente de Acuerdo y De Acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción.

**Tabla 10: ¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?**

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	1.00	10.00%	10.00%
<b>De Acuerdo</b>	5.00	50.00%	60.00%
<b>Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo</b>	4.00	40.00%	100.00%
<b>En Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Totalmente en Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Total</b>	10.00	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

**Ilustración 12: Tec. Inf. Apli. Cont. Cost. Ejec. Adec. Ejec. Proy. Const.**



Fuente: Elaboración Propia

**INTERPRETACIÓN:**

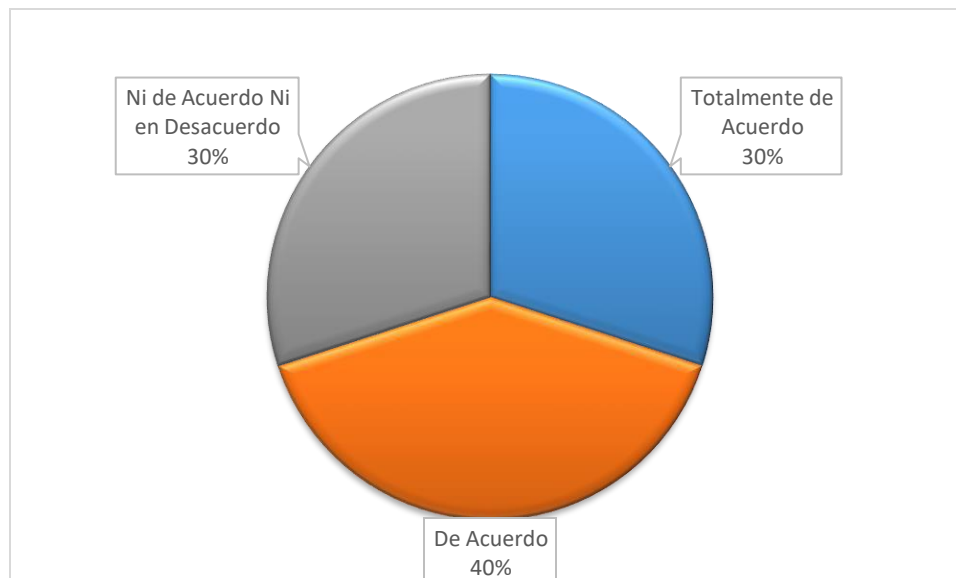
El 60% declaró estar Totalmente de Acuerdo y De acuerdo, en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión.

**Tabla 11: ¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?**

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	3.00	30.00%	30.00%
<b>De Acuerdo</b>	4.00	40.00%	70.00%
<b>Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo</b>	3.00	30.00%	100.00%
<b>En Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Totalmente en Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Total</b>	10.00	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

**Ilustración 13: Conoc. Tecn. Inf. Incr. Efic. Cost. Ejec. Proy. Constr.**



Fuente: Elaboración Propia

**INTERPRETACIÓN:**

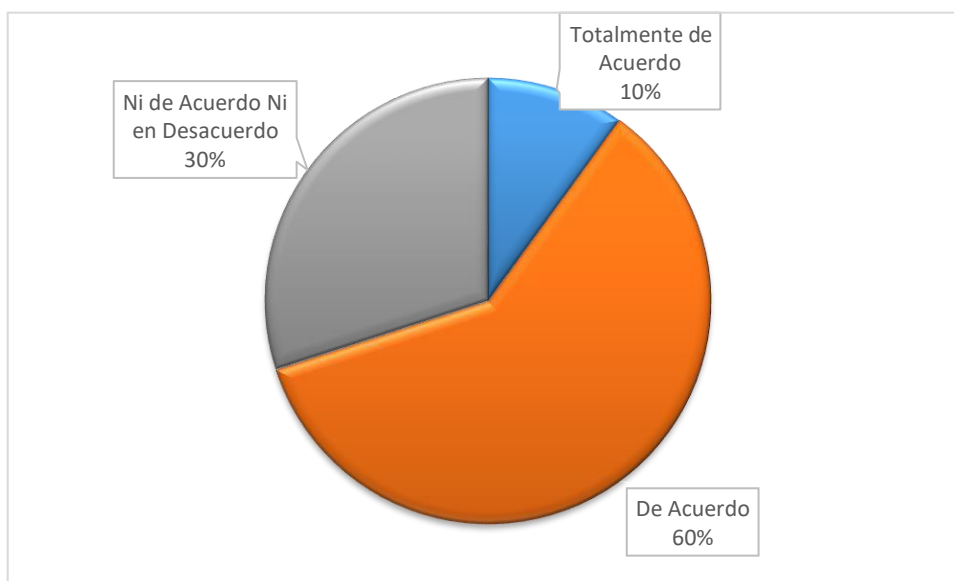
El 70% refirió estar Totalmente de Acuerdo y De Acuerdo, en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción.

**Tabla 12: ¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?**

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	1.00	10.00%	10.00%
<b>De Acuerdo</b>	6.00	60.00%	70.00%
<b>Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo</b>	3.00	30.00%	100.00%
<b>En Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Totalmente en Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Total</b>	10.00	100.00%	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Ilustración 14: Ref. Perm. Proc. Const. Tec. Infor.**



*Fuente: Elaboración Propia*

**INTERPRETACIÓN:**

El 70% refirió estar Totalmente de Acuerdo y De Acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información.

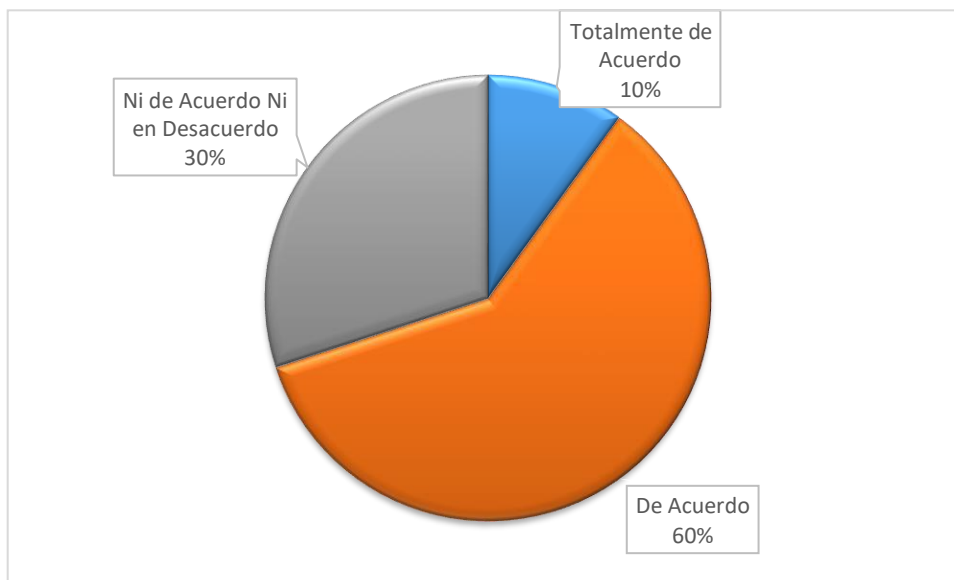


**Tabla 13: ¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?**

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Totalmente de Acuerdo</b>	1.00	10.00%	10.00%
<b>De Acuerdo</b>	6.00	60.00%	70.00%
<b>Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo</b>	3.00	30.00%	100.00%
<b>En Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Totalmente en Desacuerdo</b>	0.00	0.00%	
<b>Total</b>	10.00	100.00%	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Ilustración 15: Logr. Efic. Act. Proc. Const. Técn. De la Infor. Nuev. Méto. Cosnt.**



*Fuente: Elaboración Propia*

**INTERPRETACIÓN:**

El 70% refirió estar Totalmente de Acuerdo y De Acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción.

### 3.2. DISCUSIÓN

Logramos jerarquizar nuestras causas.

Pasaremos a discutir cada uno de los puntos de la tabla.

**Tabla 14: Análisis de Pareto**

ITEMS	CAUSAS	CANT.	% ACUMU.
01	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?	8	12.71%
02	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?	7	23.82%
03	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?	7	34.93%
04	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?	7	46.04%
05	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?	7	57.15%
06	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?	7	68.26%
07	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?	6	77.78%
08	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?	6	87.30%
09	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?	4	93.65%
10	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?	4	100.00%

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.3. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

En la realización de la contrastación de hipótesis se empleó la información obtenida del cuestionario: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y SU INFLUENCIA EN LA ETAPA DE INVERSIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, EN EL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, donde se obtuvo las respuestas a las 10 preguntas planteadas, contestadas según escala de Likert, siendo (1) TD (2) ED (3) NA-ND (4) DA y (5) TA. Nivel de Significancia:  $\alpha = 0,05$

#### 3.3.1. Prueba de Hipótesis de Indicadores X1 – Y

Hn: El control del tiempo de ejecución con la Tecnología de la Información no influenciará en la etapa de inversión de los proyectos de Construcción en el Departamento de San Martin.

Ha: El control del tiempo de ejecución con la Tecnología de la Información influenciará en la etapa de inversión de los proyectos de Construcción en el Departamento de San Martin.

**Tabla 15: Tabla Cruzada Control Tiempo de Ejecución x Etapa de inversión de los proyectos de inversión.**

		Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción			Total	
		Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo		
Control de Tiempo de Ejecución	Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo	Recuento	2	3	0	5
		Recuento esperado	1,5	3,0	,5	5,0
		% del total	20,0%	30,0%	0,0%	50,0%
	De Acuerdo	Recuento	1	3	0	4
		Recuento esperado	1,2	2,4	,4	4,0
		% del total	10,0%	30,0%	0,0%	40,0%
	Totalmente de Acuerdo	Recuento	0	0	1	1
		Recuento esperado	,3	,6	,1	1,0
		% del total	0,0%	0,0%	10,0%	10,0%

Total	Recuento	3	6	1	10
	Recuento esperado	3,0	6,0	1,0	10,0
	% del total	30,0%	60,0%	10,0%	100,0%

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 16: Pruebas de Chi-cuadrado**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,250 <sup>a</sup>	4	,036
Razón de verosimilitud	6,730	4	,151
Asociación lineal por lineal	2,750	1	,097
N de casos válidos	10		

*Fuente: Elaboración Propia*

### **INTERPRETACIÓN:**

Como el Nivel de Significación de la muestra es 0,036, menor al 0,05, se Rechaza la Hipótesis Nula y en su lugar se Acepta la Hipótesis Alternativa, es decir, El control del tiempo de ejecución con la Tecnología de la Información influenciará en la etapa de inversión de los proyectos de Construcción en el Departamento de San Martín.

### 3.3.2. Prueba de Hipótesis de Indicadores X2-Y

**Hn:** El control del Costo de Ejecución con la Tecnología de la Información No Influenciará en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción en el Departamento de San Martín.

**Ha:** El control del Costo de Ejecución con la Tecnología de la Información Influenciará en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción en el Departamento de San Martín.

**Tabla 17: Tabla Cruzada Control del Costo de Ejecución x Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción.**

			Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción			Total
			Ni de Acrd Ni en Desacd	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo	
Control del Costo de Ejecución	Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo	Recuento	2	1	0	3
		Recuento esperado	,9	1,8	,3	3,0
		% del total	20,0%	10,0%	0,0%	30,0%
	De Acuerdo	Recuento	1	5	0	6
		Recuento esperado	1,8	3,6	,6	6,0
		% del total	10,0%	50,0%	0,0%	60,0%
	Totalmente de Acuerdo	Recuento	0	0	1	1
		Recuento esperado	,3	,6	,1	1,0
		% del total	0,0%	0,0%	10,0%	10,0%
Total	Recuento	3	6	1	10	
	Recuento esperado	3,0	6,0	1,0	10,0	
	% del total	30,0%	60,0%	10,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 18: Pruebas de Chi-Cuadrado**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,500 <sup>a</sup>	4	,014
Razón de verosimilitud	8,733	4	,068
Asociación lineal por lineal	4,694	1	,030
N de casos válidos	10		

Fuente: Elaboración Propia

## **INTERPRETACIÓN:**

Como el Nivel de Significación de la muestra es 0,014, menor al 0,05, se Rechaza la Hipótesis Nula y en su lugar se Acepta la Hipótesis Alternativa, es decir, El control del Costo de Ejecución con la Tecnología de la Información Influenciará en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción en el Departamento de San Martín.

### *3.3.3. Prueba de Hipótesis de Indicadores X-Y*

**H<sub>n</sub>:** La tecnología de la información no tiene influencia en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín.

**H<sub>a</sub>:** La tecnología de la información influencia en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín.

**Tabla 19: Tabla Cruzada Tecnología de la Información x Etapa de inversión de los proyectos de inversión.**

			Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción			Total
			Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo	De Acuerdo	Totalmte de Acuerdo	
Tecnología de la Información	Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo	Recuento	2	1	0	3
		Recuento esperado	,9	1,8	,3	3,0
		% del total	20,0%	10,0%	0,0%	30,0%
	De Acuerdo	Recuento	1	5	0	6
		Recuento esperado	1,8	3,6	,6	6,0
		% del total	10,0%	50,0%	0,0%	60,0%
	Totalmente de Acuerdo	Recuento	0	0	1	1
		Recuento esperado	,3	,6	,1	1,0
		% del total	0,0%	0,0%	10,0%	10,0%
Total	Recuento	3	6	1	10	
	Recuento esperado	3,0	6,0	1,0	10,0	
	% del total	30,0%	60,0%	10,0%	100,0%	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 20: Pruebas de Chi-Cuadrado**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,500 <sup>a</sup>	4	,014
Razón de verosimilitud	8,733	4	,068
Asociación lineal por lineal	4,694	1	,030
N de casos válidos	10		

*Fuente: Elaboración Propia*

### **INTERPRETACIÓN:**

Como el Nivel de Significación de la muestra es 0,014, menor al 0,05, se Rechaza la Hipótesis Nula y en su lugar se Acepta la Hipótesis Alternativa, es decir, La tecnología de la información influencia en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martin.

### **3.4. RESUMEN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA**

**Tabla 21: Cuadro Resumen Hipótesis Estadísticas.**

<b>Contrastaciones</b>	<b>Decisión</b>	
	<b>H. Nula</b>	<b>H. Alterna</b>
El Control del Tiempo de Ejecución con la Tecnología de la Información Influenciará en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción en el Departamento de San Martin.	.....	<i>Se Acepta</i>
El Control del Tiempo de Ejecución con la Tecnología de la Información Influenciará en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción en el Departamento de San Martin.	.....	<i>Se Acepta</i>
La Tecnología de la Información Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción en el Departamento de San Martin.	.....	<i>Se Acepta</i>

*Fuente: Elaboración Propia*

Sobre los Indicadores establecidos en nuestra Investigación, se encuentra que entre ellos si existe Relación, es decir con una Probabilidad del 95%, en las tres pruebas de hipótesis se tiene la Aceptación de la Hipótesis Alternativa, lo que nos conduce a una Aceptación de relación entre variables.

## **CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

- De los Indicadores considerados en la presente Investigación, se definió que existe una Correlación entre ellos, es decir que con una Probabilidad del 95%, las tres pruebas de hipótesis se tiene como Aceptada la Hipótesis Alternativa, lo que nos conduce a una Aceptación de relación entre variables. Con lo que llegamos a concluir que la tecnología de la información va tener influencia en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de san Martín.
- El control del tiempo de ejecución con el uso de la tecnología de la información influyen en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de san Martín influencia. Llegamos a esta conclusión debido a que en la prueba de hipótesis para este indicador obtuvimos un nivel de significancia del 0.036 el cual está por debajo del 0.05.
- El uso de la tecnología de la información influyen en el control del costo de ejecución en la etapa de inversión de los proyectos de construcción en el departamento de San Martín El nivel de significancia calculado de la muestra es 0.014 menor a 0.05.
- En el medio tenemos presentes diversas tecnologías de información adecuadas para cada proceso operativo de las empresas constructoras y, así, lo demuestran las grandes empresas constructoras de nivel mundial las cuales hacen uso de estas herramientas para apoyar sus procesos; sin embargo, no todas las empresas tienen una óptima interoperabilidad entre todos sus procesos, incluyendo los procesos administrativos.



## **4.2. RECOMENDACIONES**

Es indudable que tenemos de tener en cuenta que la capacitación al personal en las nuevas tecnologías de información debe ser fundamental para lograr que realmente apoyen en los procesos operativos. Así ellos mismos puedan evaluar los requerimientos de sus empresas.

Se recomienda indagar más todo lo referente a las tecnologías de construcción pero enfocadas en procesos y las soluciones de Tecnologías de la Información que faciliten la comunicación eficaz de los dos niveles del sector construcción: el nivel operativo y el nivel de soporte.

Se recomienda también elaborar un sistema a media de la empresa. Toda empresa tienen sus propios requerimientos y a la medida que se desarrollan como empresa deben actualizar su sistema para que le de soporte de forma eficaz y eficiente.

## CAPITULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambicho Ramos, Perciles Jhonathan y Bedoya Guimas, Anna Fiorella. Aplicación de las metodologías construcción sin perdidas (Lean Construction) para la mejora de la productividad en la construcción del centro comercial Real Plaza – Pucallpa. Tesis de la Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa 2016
- Consortio Vial Vizcachane. (2015). Propuesta Económica C.P. N° 0016- 2015-MTC/20. Lima.
- Consortio Vial Vizcachane. (2016). Programa de Gestión Vial. Yanque, Caylloma, Arequipa.
- Consortio Vial Vizcachane. (2016). Programación Diagrama Tiempo Camino. Yanque, Caylloma, Arequipa.
- Consortio Vial Vizcachane. (2016). Valorización N° 13 - diciembre 2016. Yanque, Caylloma, Arequipa.
- Corporación Andina de Fomento. (2004). Perú - Análisis del sector Transporte. Lima.
- Corporación Andina de Fomento. (2010). Soluciones e innovaciones tecnológicas de mejoramiento de vías de bajo tránsito. Caracas - Venezuela: CAF.
- Cusato, A., & Pastor, C. (2008). Lecciones de mantenimiento de carreteras en el Perú, 1992-2007.Lima.
- Deza Velarde, Segundo Raúl; Díaz Díaz, Carlos Fernando; Miranda Palacios, Luis Enrique; Velásquez Núñez, Manuel Quiterio. Aplicación de nuevas tecnologías a la conservación de la red vial de Arequipa Caso 37

corredor vial: Cañón del Colca - Valle de los Volcanes. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles-MTC. (agosto de 2008). Provías Nacional. Obtenido de: [http://www.proviasnac.gob.pe/Archivos/file/glosario\\_final\\_con\\_RM.pdf](http://www.proviasnac.gob.pe/Archivos/file/glosario_final_con_RM.pdf)

GALVIS CASTILLO, W. M. (2010). Colegio de Ingenieros del Perú. Obtenido de Reciclado de Pavimentos - Tecnología Moderna para el Mantenimiento de Carreteras: [http://www.cip.org.pe/Cvista/publicaciones/documentos/congresos/2010-10-huanuco/cncd03\\_huanuco\\_reciclado\\_de\\_pavimentos\\_08-10-10x.pdf](http://www.cip.org.pe/Cvista/publicaciones/documentos/congresos/2010-10-huanuco/cncd03_huanuco_reciclado_de_pavimentos_08-10-10x.pdf)

Guio Castillo, V. A. (1997). Guía para la Innovación Tecnológica en la Construcción. Santiago de Chile: Eds. Universidad Católica de Chile.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2004). Obtenido de Manual de Ensayo de Materiales -Norma Técnica de Estabilizadores Químicos MTC E 1109-2004: [https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf](https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf)

## CAPITULO VI : ANEXOS



### Encuesta

Estimado Participante: la presente encuesta ha sido elaborada con el fin de conocer su opinión respecto a las "Tecnologías de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín" se le solicita sinceridad en sus respuestas. Marca con una (X). Muchas Gracias.

5	4	3	2	1
Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

¿En que Nivel de Acuerdo o Desacuerdo se encuentra Usted respecto a las sig. Preguntas?

N°	Preguntas	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?		X			
2	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?		X			
3	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?	X				
4	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?				X	
5	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?	X				
6	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?	X				
7	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?		X			
8	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?	X				
9	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?	X				
10	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?			X		

Encuesta

Estimado Participante: la presente encuesta ha sido elaborada con el fin de conocer su opinión respecto a las "Tecnologías de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín" se le solicita sinceridad en sus respuestas. Marca con una (X). Muchas Gracias.

5	4	3	2	1
Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

¿En que Nivel de Acuerdo o Desacuerdo se encuentra Usted respecto a las sig. Preguntas?

N°	Preguntas	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?			X		
2	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?			X		
3	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?		X			
4	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?			X		
5	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?	X				
6	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?				X	
7	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?	X				
8	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?			X		
9	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?		X			
10	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?		X			

Encuesta

Estimado Participante: la presente encuesta ha sido elaborada con el fin de conocer su opinión respecto a las "Tecnologías de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín" se le solicita sinceridad en sus respuestas. Marca con una (X). Muchas Gracias.

5	4	3	2	1
Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

¿En que Nivel de Acuerdo o Desacuerdo se encuentra Usted respecto a las sig. Preguntas?

N°	Preguntas	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?			X		
2	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?		X			
3	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?			X		
4	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?	X				
5	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?		X			
6	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?			X		
7	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?			X		
8	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?		X			
9	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?			X		
10	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?		X			

Encuesta

Estimado Participante: la presente encuesta ha sido elaborada con el fin de conocer su opinión respecto a las "Tecnologías de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín" se le solicita sinceridad en sus respuestas. Marca con una (X). Muchas Gracias.

5	4	3	2	1
Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

¿En que Nivel de Acuerdo o Desacuerdo se encuentra Usted respecto a las sig. Preguntas?

N°	Preguntas	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?		X			
2	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?			X		
3	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?	X				
4	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?		X			
5	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?		X			
6	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?			X		
7	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?			X		
8	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?		X			
9	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?		X			
10	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?		X			

Encuesta

Estimado Participante: la presente encuesta ha sido elaborada con el fin de conocer su opinión respecto a las "Tecnologías de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín" se le solicita sinceridad en sus respuestas. Marca con una (X). Muchas Gracias.

5	4	3	2	1
Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

¿En que Nivel de Acuerdo o Desacuerdo se encuentra Usted respecto a las sig. Preguntas?

N°	Preguntas	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?	X				
2	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?			X		
3	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?		X			
4	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?			X		
5	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?		X			
6	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?		X			
7	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?		X			
8	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?	X				
9	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?		X			
10	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?			X		



Encuesta

Estimado Participante: la presente encuesta ha sido elaborada con el fin de conocer su opinión respecto a las "Tecnologías de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín" se le solicita sinceridad en sus respuestas. Marca con una (X). Muchas Gracias.

5	4	3	2	1
Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

¿En que Nivel de Acuerdo o Desacuerdo se encuentra Usted respecto a las sig. Preguntas?

N°	Preguntas	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?		X			
2	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?		X			
3	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?			X		
4	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?		X			
5	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?	X				
6	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?		X			
7	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?		X			
8	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?			X		
9	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?			X		
10	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?	X				

Encuesta

Estimado Participante: la presente encuesta ha sido elaborada con el fin de conocer su opinión respecto a las "Tecnologías de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín" se le solicita sinceridad en sus respuestas. Marca con una (X). Muchas Gracias.

5	4	3	2	1
Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

¿En que Nivel de Acuerdo o Desacuerdo se encuentra Usted respecto a las sig. Preguntas?

N°	Preguntas	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?	X				
2	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?			X		
3	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?		X			
4	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?			X		
5	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?		X			
6	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?		X			
7	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?			X		
8	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?		X			
9	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?		X			
10	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?		X			

Encuesta

Estimado Participante: la presente encuesta ha sido elaborada con el fin de conocer su opinión respecto a las "Tecnologías de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín" se le solicita sinceridad en sus respuestas. Marca con una (X). Muchas Gracias.

5	4	3	2	1
Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

¿En que Nivel de Acuerdo o Desacuerdo se encuentra Usted respecto a las sig. Preguntas?

N°	Preguntas	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?			X		
2	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?			X		
3	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?	X				
4	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?		X			
5	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?	X				
6	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?		X			
7	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?			X		
8	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?			X		
9	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?		X			
10	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?			X		

Encuesta

Estimado Participante: la presente encuesta ha sido elaborada con el fin de conocer su opinión respecto a las "Tecnologías de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín" se le solicita sinceridad en sus respuestas. Marca con una (X). Muchas Gracias.

5	4	3	2	1
Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

¿En que Nivel de Acuerdo o Desacuerdo se encuentra Usted respecto a las sig. Preguntas?

N°	Preguntas	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?		X			
2	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?			X		
3	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?			X		
4	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?			X		
5	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?			X		
6	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?			X		
7	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?		X			
8	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?		X			
9	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?		X			
10	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?		X			

Encuesta

Estimado Participante: la presente encuesta ha sido elaborada con el fin de conocer su opinión respecto a las "Tecnologías de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín" se le solicita sinceridad en sus respuestas. Marca con una (X). Muchas Gracias.

5	4	3	2	1
Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

¿En que Nivel de Acuerdo o Desacuerdo se encuentra Usted respecto a las sig. Preguntas?

N°	Preguntas	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?		X			
2	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?		X			
3	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?		X			
4	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?			X		
5	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?			X		
6	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?		X			
7	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?		X			
8	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?	X				
9	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?			X		
10	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?		X			

Resumen de Encuesta

Estimado Participante: la presente encuesta ha sido elaborada con el fin de conocer su opinión respecto a las "Tecnologías de la Información y su Influencia en la Etapa de Inversión de los Proyectos de Construcción, en el Departamento de San Martín" se le solicita sinceridad en sus respuestas. Marca con una (X). Muchas Gracias.

5	4	3	2	1
Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

¿En que Nivel de Acuerdo o Desacuerdo se encuentra Usted respecto a las sig. Preguntas?

N°	Preguntas	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	¿Está de acuerdo en que si el proyecto de construcción en la etapa de inversión considera la aplicación de tecnologías de la información y nuevos métodos de construcción se podrá reducir el tiempo de ciclos en el proceso de construcción?	2	5	3	0	0
2	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción se incrementa en la etapa de inversión con el uso de las tecnologías de la información?	0	4	6	0	0
3	¿Está de acuerdo en que con el uso de las tecnologías de la Información se logrará reducir la participación de actividades sin valor en la etapa de inversión?	3	4	3	0	0
4	¿Está de acuerdo en que el control de tiempo de ejecución de un proyecto en la etapa de inversión sea más eficiente con la aplicación de las Tecnologías de Información?	1	3	5	1	0
5	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la información son muy ventajosas en la etapa de inversión de los proyectos en lo que a control de costo de ejecución se refiere?	4	4	2	0	0
6	¿Está de acuerdo en que la facilidad y eficiencia con las cuales se puede ejecutar proyectos de construcción, incrementa si se tiene en cuenta una construcción accesible económicamente en la fase de diseño y construcción?	1	5	3	1	0
7	¿Está de acuerdo en que las tecnologías de la Información, aplicadas al control de costo de ejecución son las más adecuadas para la ejecución de proyectos de construcción en la etapa de inversión?	1	5	4	0	0
8	¿Está de acuerdo en que el conocimiento de las tecnologías de la información, incrementa la eficiencia en el control de costo de ejecución de los proyectos de construcción?	3	4	3	0	0
9	¿Está de acuerdo en que se logrará referenciar permanentemente los procesos constructivos dado la tecnología de la información?	1	6	3	0	0
10	¿Está de acuerdo en que se logrará la eficiencia de las actividades en el proceso constructivo dada la tecnología de la información y nuevos métodos de construcción?	1	6	3	0	0