

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

ESCUELA DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS



**ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD Y
LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE INDUSTRIA DE LA
CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA
ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERU. 2018**

TESIS

Presentada por:

**Bach. Raúl Eduardo Oviedo Salas
ORCID: 0000-0003-3522-2028**

Asesor:

**Dr. Pedro Pablo Chambi Condori
ORCID: 0000-0002-8628-6825**

Para Obtener el Grado Académico de:

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

TACNA – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

TESIS

**ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD Y
LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE INDUSTRIA DE LA
CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA
ASFÁLTICA MACRO REGIÓN DEL PERU. 2018**

Presentada por:

Bach. Raúl Eduardo Oviedo Salas

**Tesis sustentada y aprobada el 11 de Mayo de 2023; ante el siguiente jurado
examinador:**

PRESIDENTE : Dra. Marizol Candelaria ARÁMBULO AYALA

SECRETARIO : Dr. Gerardo Renato ARIAS VÁSCONES

VOCAL : Dra. Juana del Carmen BEDOYA CHANOVE

ASESOR : Dr. Pedro Pablo CHAMBI CONDORI

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo **Raúl Eduardo Oviedo Salas**, en calidad de: egresado de la Maestría en Administración y Dirección de Empresas de la Escuela de Postgrado de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 04408660.

Soy autor (a) de la tesis titulada:

“ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD Y LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERU. 2018”, con asesor: Dr. Pedro Pablo Chambi Condori.

DECLARO BAJO JURAMENTO

Ser el único autor del texto entregado para obtener el grado académico de **Maestro en Administración y Dirección de Empresas** y que tal texto no ha sido entregado ni total ni parcialmente para obtención de un grado académico en ninguna otra universidad o instituto, ni ha sido publicado anteriormente para cualquier otro fin.

Así mismo, declaro no haber trasgredido ninguna norma universitaria con respecto al plagio ni a las leyes establecidas que protegen la propiedad intelectual.

Declaro, que después de la revisión de la tesis con el software Turnitin se declara 24% de similitud, además que el archivo entregado en formato PDF corresponde exactamente al texto digital que presento junto al mismo.

Por último, declaro que para la recopilación de datos se ha solicitado la autorización respectiva a la empresa u organización, evidenciándose que la información presentada es real y soy conocedor de las sanciones penales en caso de infringir las leyes del plagio y de falsa declaración, y que firmo la presente con pleno uso de mis facultades y asumiendo todas las responsabilidades de ella derivada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Lugar y fecha: Tacna, 11 de mayo de 2023.



Raul Eduardo Oviedo Salas

DNI: 04408660

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada de Tacna por invertir en educación para el progreso del Perú.

Agradezco a los docentes que nos brindaron todos sus conocimientos para mi formación profesional.

A todos mis amigos y compañeros con cariño y afecto.

DEDICATORIA

A DIOS PADRE HIJO Y ESPÍRITU SANTO

Por ser las Tres Divinas Personas a las que
les debo todo cuanto soy.

Que en su infinita gloria ha derramado
bendiciones sobre mí y me ha acompañado
durante todo este camino.

A MIS PADRES

Carlos y Yolanda

Como tributo al gran sacrificio, apoyo
Incondicional y a quien agradezco
infinitamente todos los sacrificios y esfuerzos
que ha realizado para darme siempre lo mejor.

A MI ESPOSA

Edith

Que ha influenciado en mi la paciencia y el
amor brindado día a día y sobre todo el
apoyo incondicional hacia mi persona.

A MIS HIJAS: Xiomara y Shamira

Mis maravillosas hijas quienes son mi mayor
motivación para alcanzar el éxito y quienes ha
soportado las inevitables ausencias y
desatenciones que este proceso conlleva.
Siempre con esa mirada dulce que me anima a
seguir, más allá de todo y convertir hoy este
sueño en realidad.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN.....	xv
INTRODUCCIÓN	xix
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.2 DESCRIPCION DE LAS CAUSAS QUE GENERAN LA PROBLEMÁTICA DEL ESTUDIO	19
1.3 FALLAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA Y DETERMINAR PORQUÉ SE HAN PRODUCIDO, ES MEDIANTE LA CONDUCCIÓN DE UN ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO E INSPECCIÓN VISUAL, DETERMINÁNDOSE LAS FALLAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES.....	23
1.3.1 Fallas en proceso constructivo de la conformación de excavaciones, terraplenes	23
1.3.2 Fallas en proceso constructivo de Perforación y Voladura	24
1.3.3 Fallas en proceso constructivo en la conformación de Taludes	25
1.3.4 Fallas en proceso constructivo en la conformación de la Sub Rasante, Sub Base, Base en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica...	27
1.3.5 Fallas en proceso constructivo en la conformación del Pavimento	28
1.3.6 Tipo de daño del pavimento	30
1.3.7 Ante la problemática descrita se plantea	32
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	33
1.4.1 Interrogante Principal	33
1.4.2 Interrogantes Secundarias	33
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	34
1.5.1 ¿Por qué se lleva a cabo?.....	34
1.5.2 ¿Cuál es la utilidad?	35
1.5.2 ¿Cuál es la utilidad?	36
1.5.3 ¿Porque es importante la investigación?	37
1.5.4 Económica.....	38
1.5.5 Social.....	39
1.5.6 Valor teórico.....	39

1.6	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	47
1.6.2	Objetivo General	47
1.6.3	Objetivos Específicos	47
	CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	48
2.1	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	48
2.1.1	Antecedentes Internacionales	50
2.1.2	Antecedentes Nacionales.....	56
2.2	BASES TEORICAS	62
2.2.1	Conceptos de Calidad en la Historia Universal.....	62
2.2.2	Conceptos de Proceso constructivo de una carretera	64
2.2.3	Conceptos de Calidad en la Historia del Perú	64
2.2.4	Calidad	66
2.2.5	La calidad	68
2.2.6	Productividad	70
2.2.7	Disminución de recurrencia de errores. -	71
2.2.8	Supervisión y control de calidad en la infraestructura carretera	72
2.2.9	Sistema de Gestión de Calidad.....	74
2.2.10	Proyecto de construcción	74
2.2.11	Calidad en la construcción. -	77
2.2.12	Metodología de Mejora Continua Planificar - Hacer Verificar – Actuar..	77
2.2.13	Fases de un Proyecto de Construcción.....	78
2.2.14	Ciclo de Vida de un Proyecto de Construcción:	78
2.2.15	Ciclo de Deming o PHVA.....	79
2.2.16	Gestión de Calidad en la Construcción	79
2.2.17	Calidad de los procesos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica	79
2.2.18	BIM	81
2.2.19	CURVA DE PATRIC MACLEAMY	83
2.3	DEFINICION DE CONCEPTOS	84
	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	101
3.1	HIPÓTESIS	101
3.1.1	Hipótesis General	101
3.1.2	Hipótesis Específicas.....	101
3.2	VARIABLES	102

3.2.1	Identificación de la Variable Independiente.....	102
3.2.1.1	Indicadores	103
3.2.1.2	Escala de Medición	104
3.2.2	Identificación de la Variable Dependiente	105
3.2.2.1	Indicadores	107
3.2.2.2	Escala de Medición	108
3.2.3	Definición operacional de una Variable.....	109
3.3	Tipo y Diseño de Investigación.....	112
3.3.1	Tipo de investigación	112
3.3.2	Nivel de la investigación	112
3.4	Resumen	114
3.5	Ámbito y Tiempo social de la Investigación.....	115
3.6	Población y Muestra.....	115
3.6.1	Unidad de Estudio	115
3.6.2	Población.....	116
3.6.3	Muestra.....	117
3.7	Procedimientos, Técnicas e Instrumentos	118
3.7.1	Procedimiento.....	118
3.6.1.1	Fuentes de Evidencia.....	119
3.6.2	Técnicas.....	119
3.6.3	Instrumentos	122
3.7	RECOLECCION DE LOS DATOS.....	123
3.8	ANALISIS DE CONFIABILIDAD	126
CAPÍTULO IV: LOS RESULTADOS		128
4.1	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	128
4.2	DATOS DESCRIPTIVOS	128
4.3	DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	130
4.4	RESULTADOS	130
4.5	PRUEBA ESTADÍSTICA	130
4.5.1	Datos estadísticos.	130
4.5.2	Correlaciones.....	132
4.5.3	Fortalezas y áreas de oportunidad.	139
4.6	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	142
4.6.1	Prueba “t” de Student.	143

4.7 Interpretación	154
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	157
5.1 CONCLUSIONES	157
5.2 RECOMENDACIONES	161
5.3 SUGERENCIAS O PROPUESTA.....	164
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	169
ANEXOS	176

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	RVN por Tipo de Superficie de Rodadura Diciembre 2021	11
Tabla 2	RVN por el Tipo de Superficie de Rodadura y según Departamento Diciembre 2021	11
Tabla 3	Red Vial Nacional Estado de la Superficie de Rodadura.....	12
Tabla 4	RVN por Tipo de Superficie de Rodadura Diciembre 2021	44
Tabla 5	RVN por Tipo de Superficie de Rodadura diciembre 2021	50
Tabla 6	RVN por Tipo de Superficie de Rodadura y según Eje Vial	98
Tabla 7	Operacionalización de Variable Independiente	103
Tabla 8	Operacionalización de Variable Dependiente.....	107
Tabla 9	Tabla de Operacionalización de Variables.....	109
Tabla 10	Tabla descriptiva de Variables.....	113
Tabla 11	Cuadro de Distribución	116
Tabla 12	Cuadro de Distribución de la Población Muestra	118
Tabla 13	Formulario tipo escala de Likert	120
Tabla 14	Aplicando la prueba de confiabilidad	127
Tabla 15	Aplicando la prueba de confiabilidad	130
Tabla 16	Ejemplo: de Matriz de Resultados.	131
Tabla 17	Ejemplo: de Codificación de Datos.	131
Tabla 18	Correlaciones Altas.	133
Tabla 19	Correlaciones Bajas.....	136
Tabla 20	Fortalezas.	139
Tabla 21	Áreas de oportunidad.	141
Tabla 22	Valores de "t" calculados y valores "t" según nivel de significancia.	152
Tabla 23	Codificación de datos.....	176
Tabla 24	Encuesta Auto Administrada	177
Tabla 25	Matriz de Resultados de la Encuesta.....	183
Tabla 26	Medida y Desviación Estándar de los Elementos	184
Tabla 27	Correlación Matrix 1-7	186
Tabla 28	Estadística de la escala de desviación estandar.....	187
Tabla 29	Estadística de la escala la Alfa de Cronbach.....	187
Tabla 30	Cuadro de Ecuaciones para Calculo de la "t" de Student	189
Tabla 31	Prueba "t" para Variable Factores determinantes de la calidad en los procedimiento constructivo en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú	190
Tabla 32	Prueba "t" para Variable Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción, de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú	193
Tabla 33	Prueba "t" para la Variable Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú..	194
Tabla 34	Prueba "t" para la Variable La disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú	195
Tabla 35	Tabla de distribución "t" de student.....	196

Tabla 36	Cálculo de la Muestra.	197
Tabla 37	Correlaciones Altas.	198
Tabla 38	Correlaciones Bajas.....	200
Tabla 39	Operación de Variable	202
Tabla 40	Operacionalización Variables_ Indicador _ Tes _ Factores determinantes de la calidad en los procedimiento constructivo en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.	203
Tabla 41	Operacionalización Variables_ Escala.....	204
Tabla 42	Operacionalización Variables_ Tipo _ Tes.....	205
Tabla 43	Matriz de Consistencia Tes – Factores determinantes de la calidad en los procedimiento constructivo en la industria de la construcción	206

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	El control de calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.....	1
Figura 2	El control de calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras.....	5
Figura 3	El control de calidad en la industria de la construcción de carreteras utilizando metodología BIM, ayuda a mejorar la eficiencia y calidad del proyecto, reducir los costos y tiempo de construcción y mejora la seguridad de la infraestructura vial.....	6
Figura 4	Planteamiento del problema en la construcción de carreteras e infraestructura vial.....	8
Figura 5	Evaluación de las carreteras e infraestructura vial.	9
Figura 6	Evaluación de parámetros que se consiguen con un control de calidad en proceso constructivo de las carreteras e infraestructura vial.	10
Figura 7	Estado de la Red Vial Nacional.	12
Figura 8	Estado de la Red Vial Nacional.	13
Figura 9	Evaluación de parámetros que se consiguen con un control de calidad en proceso constructivo de las carreteras e infraestructura vial.	20
Figura 10	Evaluación de parámetros que se consiguen con un control de calidad en proceso constructivo de las carreteras e infraestructura vial.	21
Figura 11	23	
Figura 12	Fallas constructivas, en la perforación y voladura.....	24
Figura 13	Fallas constructivas en la conformación de taludes.....	26
Figura 14	Falla en conformación de sub rasante, sub base granular y base granular.....	28
Figura 15	Fallas en el pavimento	30
Figura 16	Fisuras longitudinales	30
Figura 17	Fisuras Ondulación	31
Figura 18	Fallas diversas.....	31
Figura 19	Fallas diversas.....	35
Figura 20	Control de calidad en proceso constructivo.....	36
Figura 21	Los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica Macro Región del Perú crea el desarrollo integral de la región.	38
Figura 22	El Código de Hammurabi, (2150 A.C.) Regla 229.....	62
Figura 23	El Código de Hammurabi, (2150 A.C.) Regla 229.....	63
Figura 24	El Conceptos de Calidad en la Historia Universal.....	63
Figura 25	El Proceso constructivo de una carretera.....	64

Figura 26	Calidad en construcción de la Infraestructura en Imperio del Tahuantinsuyo	65
Figura 27	Calidad en construcción de la Infraestructura Vial.....	67
Figura 28	Proceso de control de la calidad	69
Figura 29	Control de la calidad en proceso constructivo de un Proyecto	69
Figura 30	Calidad en construcción de la Infraestructura Vial.....	70
Figura 31	Calidad en construcción de la Infraestructura Vial.....	71
Figura 32	Calidad en construcción de la Infraestructura Vial.....	72
Figura 33	Supervisión y Control de Calidad en construcción de la Infraestructura Vial	72
Figura 34	Supervisión y Control de Calidad en construcción de la Infraestructura Vial	72
Figura 35	Principios de la Gestion de la Calidad	74
Figura 36	Ciclo de vida de un proyecto de construccion	75
Figura 37	Correcta Dirección de Proyectos (PMI, 2017)	76
Figura 38	Dirección Deficiente de Proyectos (PMI, 2017)	76
Figura 39	Calidad en construcción de la Infraestructura Vial.....	77
Figura 40	Ciclo Deming en construcción de la Infraestructura Vial	78
Figura 41	El uso de modelo 3D.....	82
Figura 42	Curva de Mac Leamy.....	83
Figura 43	Calidad en construcción de la Infraestructura Vial.....	91
Figura 44	Mapa de Sudamérica.....	93
Figura 45	Corredor vial interoceánico sur Perú - Brasil: Iñapari Puertos Marítimos del Sur	94
Figura 46	Carretera Interoceánica del Sur	95
Figura 47	Corredor vial Interoceánico Sur: Tramos 1 y 5	96
Figura 48	IIRSA CENTRO TRAMO 2: Puente Ricardo Palma – La Oroya – Huancayo y La Oroya – Dv. Cerro de Pasco.....	97
Figura 49	RVN por Tipo de Superficie de Rodadura y según Eje Vial.....	98
Figura 50	Esquema de Relacion Causal Multivariada	111
Figura 52	Diseño de la investigación	114
Figura 53	Estadística de las personas encuestadas.....	129

RESUMEN

El Mercado actual competitivo, recomienda que las empresas constructoras de la industria de la construcción trabajen bajo un sistema de calidad certificado. Las obras de construcción e infraestructura vial tienen alta probabilidad de presentar errores de diseño, fallas en proceso constructivo, además, arrastrar falencias el resto de su vida útil; esto se debe principalmente a la deficiente en las condiciones, estándares y control de los factores determinantes de la calidad, en tal sentido deben mejorar la eficiencia, reducir los costos, garantizar la seguridad y la sostenibilidad. Por ello, los proyectos deben ser de mayor calidad y previsibilidad.

Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo analizar cuantitativamente los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, como principal variable en su relación con la calidad de los procesos, productividad y Disminución de recurrencia de fallas y errores en proceso constructivo de la industria de la construcción.

De la misma manera, el método de análisis utilizado es a través de un investigación tipo descriptiva, no experimental, transversal y prospectivo teniendo como población y muestra de estudio las empresas constructoras de la industria de la construcción de las macro región sur del Perú., lo que permite obtener datos cuantitativos, en el cual se investigo y aplico como instrumento un cuestionario de preguntas, acerca de los factores de la calidad basado en la guía del PMBOK 7° Edición.

Con esta investigación se busca implementar la metodología BIM como un control determinante de los factores de la calidad, con el fin de tener un modelo optimizado de construcción colaborativa, para mejorar los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de industria de la construcción en las macro región sur del Perú.

Palabras claves: Gestión de la calidad, industria de la construcción, guía PMBOK, gestión BIM, Curva de Mac Leamy

ABSTRAC

The current competitive market recommends that construction companies in the construction industry work under a certified quality system. Construction and road infrastructure works have a high probability of presenting design errors, failures in the construction process, and also carrying failures for the rest of their useful life; This is mainly due to the deficiencies in the conditions, standards and control of the determining factors of quality, in this sense they must improve efficiency, reduce costs, guarantee safety and sustainability. Therefore, projects must be of higher quality and predictability.

Therefore, this study aims to quantitatively analyze the determinants of quality and management improvement in the construction industry of roads at the level of asphalt layer in the southern macro region of Peru, as the main variable in its relationship with the quality of the processes, productivity and Reduction in the recurrence of failures and errors in the construction process of the construction industry.

In the same way, the analysis method used is through a descriptive, non-experimental, transversal and prospective research, having as the population and study sample the construction companies of the construction industry of the southern macro region of Peru., which which allows obtaining quantitative data, in which a questionnaire of questions about quality factors based on the PMBOK 7th Edition guide was investigated and applied as an instrument.

This research seeks to implement the BIM methodology as a determining control of quality factors, in order to have an optimized collaborative construction model, to improve the determining factors of quality and improve the management of the construction industry. construction in the southern macro region of Peru.

Keywords: Quality management, construction industry, PMBOK guide, BIM management, Mac Leamy curve.

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad, la necesidad de transportarse de un lugar a otro llevó a los hombres de la antigüedad a desarrollar las primeras rutas de herradura. Además, las carreteras son los primeros signos de una civilización avanzada. Alrededor del 3500 a. C., los mesopotámicos estuvieron entre los primeros constructores de carreteras, y materiales como la roca dura y la grava constituyeron las primeras carreteras civilizadas del mundo. Por ese motivo, la ejecución de rutas de tránsito es parte del progreso de las ciudades, regiones y países. Aunque las civilizaciones comenzaron a extenderse, el intercambio entre regiones se convirtió en una necesidad primordial. (Bañón Luis y Bevíá José 2012)

Sin embargo, en el mundo moderno, las redes viales son esenciales ya que forman la infraestructura de transporte capaz de llegar a todos los rincones del territorio. Desafortunadamente, la mayoría de las redes se han deteriorado, lo que dificulta la conectividad que se suponía que debían proporcionar. Además, la causa varía en cada caso específico, pero suele ser una combinación de diversos grados de deficiencias en el diseño, la construcción, el mantenimiento y el control del tráfico.

En España, México, Chile y otros países, los modelos de calidad de infraestructura vial se han desarrollado bajo la premisa de que las carreteras son un servicio, no como obra. Estos modelos establecen variables y subvariables clave para evaluar la calidad de los proyectos viales.

De la misma manera, estos modelos pueden combinar la voz del “cliente-ciudadano” o “usuario-ciudadano” con la voz de la tecnología, mejorando la gestión antes, durante y después de la finalización del proyecto.

Asimismo, las evaluaciones permiten comparar la calidad de los diferentes proyectos viales realizados utilizando parámetros claros y rescatar buenas prácticas e identificar oportunidades de mejora. El objetivo es mejorar continuamente la calidad de la infraestructura vial.

De la misma manera, la implementación de estos factores no significa hacer cosas nuevas, sino dejar constancia escrita de cómo se hicieron y cómo se demostrarán. En cuanto a la construcción, el factor decisivo en la gestión de la calidad es el compromiso de la empresa con la calidad en cada proyecto que realiza.

Los procesos constructivos y procedimientos que son utilizados en la construcción de carreteras de carpeta asfáltica en el Perú y el Mundo tienen sus propias ventajas y desventajas durante la construcción de carreteras, considerando las fallas que pueden ocasionar, tales como: fallas en la excavación y construcción de terraplenes, fallas constructivas en la perforación y voladura, fallas constructiva en los taludes, falla constructiva en la conformación de sub base granular y base granular, fallas en el pavimento: fisura por fatiga del pavimento de mezcla bituminosa, fisuración longitudinal, fisuración trasversal, fisuración en bloque, deformaciones plásticas permanentes, fisuras agrietamiento por fatiga, envejecimiento, baches, ahuellamiento, desplazamiento, peladura, oxidación del cemento asfáltico que envuelve el material pétreo, asentamiento de relleno de taludes, falla de obras de arte, falla de obras de drenaje, falla de señal y su impacto en el proceso de construcción, control de calidad, etc. De esta manera, se encontraron los costos de mantenimiento y operación, así mismo se analizaron los cambios en la vida útil de las carreteras. En tal sentido se analizará las principales causas de la falla de las carreteras a nivel de carpeta asfáltica.

Hasta ahora, los problemas de calidad en la construcción se han tratado mediante sistemas de inspección. Desafortunadamente, como mecanismo para lograr el aseguramiento de la calidad, las inspecciones no conducen a resultados positivos, ya que los programas de inspección descubren problemas en un momento en que las soluciones pueden significar enormes costos e inconvenientes.

Por ello, esta situación no favorece a nadie, provocando perjuicios al principal por pérdida de producción y puesta en marcha por falta de disponibilidad de obras. También, para el contratista, además de ponerlo en una posición incómoda, implica comprometer recursos para el trabajo que podría utilizar para otro proyecto, independientemente de los costos asociados con las reparaciones. Igualmente hay consecuencias negativas para el diseñador si se le hace responsable de los defectos y, en última instancia, los usuarios se sienten perjudicados porque no tienen una vía de acceso rápida y un buen nivel de servicio.

La implementación de un control de los factores determinantes de la calidad en proceso constructivo en la industria de la construcción de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica en las Macro Regiones del Perú, ayuda a ejecutar y comprobar un adecuado proceso constructivo de las actividades a desarrollar en campo, para luego implementar las acciones correctivas necesarias, y obtener como resultado un producto bueno y de calidad, con la finalidad de obtener una carpeta asfáltica

De manera óptima, esto permite gestionar un conjunto de operaciones para mantener condiciones de seguridad, comodidad, confort, eficiencia, capacidad estructural durante un período de tiempo, suficiente para la circulación vehicular, sustentando las condiciones climáticas y ambientales de la zona en la que se ubica

Sin duda, el desarrollo económico y social de la región está íntimamente relacionado con la mejora del sistema de transporte, y el desarrollo cultural, social y económico de la ciudad tiene la posibilidad de comunicación y movilidad.

También, es importante señalar que el crecimiento de una región o país puede verse limitado por una conectividad insuficiente, ya sea dentro de una ciudad o barrio, o con otras ciudades, barrios y países vecinos.

El estudio permite evaluar los riesgos, identificarlos y utilizarlos para la medición, análisis e implementación de la evaluación de los determinantes de la calidad, y los beneficios de una mejor gestión de la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta bituminosa en el macrorregión peruano, desde el punto de vista productivo.

Igualmente, la implementación de determinantes de calidad a nivel de la carpeta Asfalto en la región peruana y la mejora de la gestión en la industria de la construcción de carreteras facilitará la medición y evaluación de los beneficios de la implementación de los determinantes en el programa de calidad propuesto por el grupo analítico, desde el punto de vista de la producción.

DE la misma forma, la implementación de determinantes de calidad y mejoramiento de la gestión de la industria de la construcción vial a nivel de carpeta asfáltica en la región peruana, priorizando el cumplimiento de ciertos parámetros a través de la implementación de métodos de acción y actividades, desde el control de materiales hasta la fabricación y evaluación de proyectos.

Debido a las deficiencias en proceso constructivo y calidad se ha decidido hablar de este tema, para hacer un análisis más detallado acerca de cómo se debe realizar el proceso constructivo en la industria de la construcción de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica, con el único fin de asegurar la calidad en la construcción no solo de los pavimentos de carpeta asfáltica, sino también la calidad de los materiales que se emplearan para su elaboración, pues dicha obra deberá cumplir con los requisitos de calidad correspondientes para una buena ejecución, asegurando que los resultados obtenidos sea correctos por medios de los estándares de calidad establecidos a nivel internacional.

Por lo tanto, las fallas por deformación permanente pueden ser tanto funcionales como estructurales, por ello, son perjudiciales para la durabilidad del proceso constructivo en la industria de la construcción de carreteras a nivel de asfalto. Por ese motivo, a nivel mundial se está prestando atención a prevenir su aparición prematura, teniendo en cuenta ciertos aspectos como la calidad del diseño de la construcción de carreteras a nivel de la capa asfáltica, la calidad de los materiales, la calidad del proceso constructivo, etc.; para asegurar que ante dichas posibles fallas las Carreteras tengan mejores aspectos de desempeño a nivel de carpeta asfáltica.

En resumen, este estudio se divide en cinco capítulos:

Con relación a, el Capítulo I, denominado planteamiento del problema, se describe la realidad de los problemas presentes en el estudio, cuyo propósito principal es determinar la importancia del problema de investigación, cómo los determinantes de la calidad afectan la productividad y la calidad de los proyectos en las Macro Regiones del Perú a nivel de carpeta bituminosa industria de la construcción de carreteras.

De acuerdo con, el Capítulo II: Conocido como Marco Teórico, detalla los antecedentes de la investigación, revisa y analiza lo surgido en diferentes contextos.

Referente a, el Capítulo III: El Diseño metodológico Propone lo siguiente: Estrategias para validar la hipótesis Preguntas de seguimiento y procedimientos y métodos a seguir para validar la hipótesis para lograr los objetivos, sugerencias para realizar este tipo de estudio, especialmente porque el tema escogido rara vez es explorado y reconocido.

En cuanto a, Palella y Martins, el diseño de investigación se refiere a las estrategias que emplea un investigador para abordar las preguntas planteadas en un estudio.

Igualmente, las investigaciones son de tipo descriptivo, ya que sus argumentos finales se basan en conclusiones extraídas de valiosos resultados obtenidos a partir de observaciones direccionales basadas en las condiciones del proceso constructivo presentes en cada etapa del desarrollo de la obra. Por ello, la encuesta utilizó tres instrumentos de observación como plataformas de registro:

- La realización de inspecciones de proceso constructivo.
- La evaluación del sistema de información sobre los factores determinantes de la Calidad en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica en las Macro Regiones del Perú.
- La indagación dirigida a los trabajadores mediante la aplicación de una encuesta que evalúa el grado de apropiación del conocimiento general sobre la calidad en obras de construcción y la actitud consiente del trabajador con respecto a ese conocimiento.

Así mismo esta investigación es un esquema relación causal multivariada. Por eso, la relación establecida describe el factor calidad como variable principal, por lo que la calidad, de productividad y disminución de recurrencia de fallas en proceso constructivo.

Según el Capítulo IV: Denominado Presentación de Resultados del Estudio, muestra los productos del proceso de validación del instrumento, el procesamiento de los resultados durante el proceso de validación del instrumento en relación a los datos recolectados en la encuesta, destacando los logros y limitaciones de la investigación.

Por último, el Capítulo V, Contiene las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

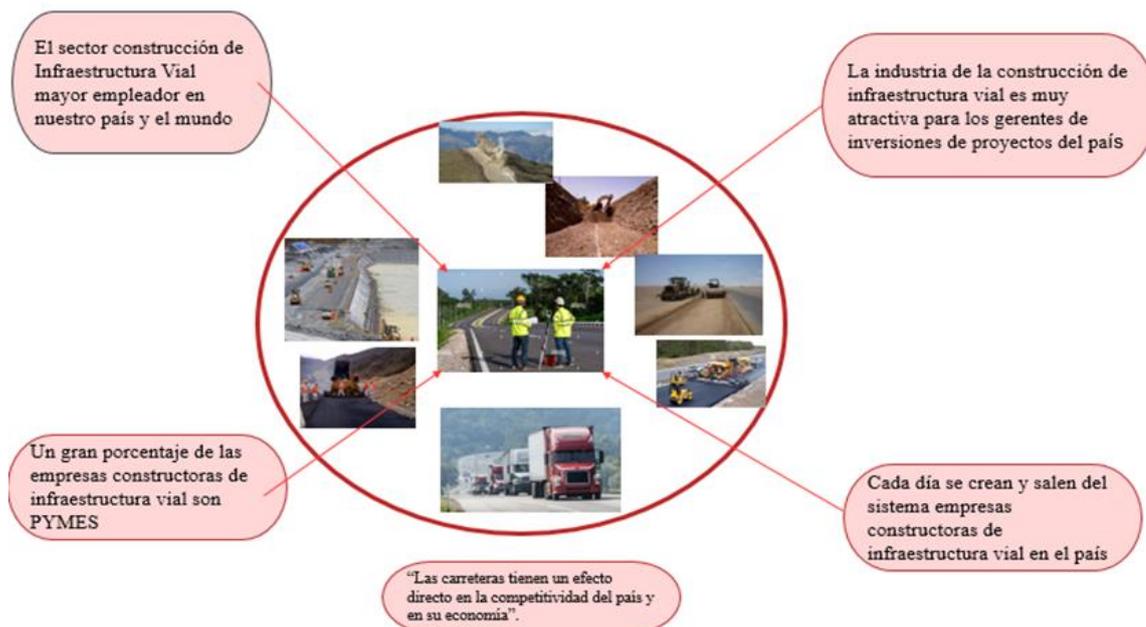
Adicionalmente, esta sección incluye una bibliografía de la literatura revisada en el estudio. De esta forma, finaliza con un anexo que da a conocer las diferentes partes de las pruebas que componen este trabajo.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

ANTECEDENTES

En cuanto a, la industria de la construcción, la calidad a menudo se interpreta como el cumplimiento de los requisitos de los diseñadores, contratistas, reguladores y propietarios de proyectos. Un requisito común para estas entidades es completar el proyecto en el costo y la fecha esperados. Por ello, muchas empresas de construcción pueden ignorar la calidad para reducir los costos y el tiempo de ejecución, sin entender que mejorar el cumplimiento de la calidad significa hacer las cosas bien la primera vez, y por lo tanto reducir los costos. Además, este ha sido un problema durante años, con tiempo, dinero y recursos desperdiciados cada año rehaciendo trabajos mal ejecutados y manteniéndolos debido a ineficiencias o bajos niveles de calidad. (Arditi & Gunaydin, 1997)

Figura 1 *El control de calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.*



Es razonable desarrollar herramientas que puedan medir el éxito de la gestión de la calidad en los proyectos de construcción porque el costo de la calidad en esta industria es relativamente alto en relación con el costo total del proyecto. **(Gracia Villar & Dzul López, 2007).**

De la misma forma, los cambios en el mundo debido a la globalización han hecho necesaria la creación de sistemas orientados a mejorar la calidad y rapidez de los canales de comunicación. Parte de estos avances no solo fueron la tecnología telefónica y de computadoras, sino también las estructuras viales y la infraestructura que permitieron. **(Wingo y Perloff, 1961).**

Por lo tanto, la construcción de una carretera afecta los aspectos económicos y sociales de la zona en la que se ubica. Además, el desarrollo del transporte produce beneficios de eficiencia, efectos de transferencia y migración de actividades, y se dice que el desarrollo es causal porque no se produce directamente. **(Berechman, 1995)**

Igualmente, el primer antecedente del concepto de calidad se encuentra en el Código de Hammurabi (1752 a. C.), que establecía multas por trabajos mal realizados, así mismo los inspectores fenicios aceptaban o rechazaban productos y establecían especificaciones gubernamentales. Además, la inspección como herramienta de control llega hasta el punto de verificar las medidas de los bloques de piedra de la arquitectura egipcia y maya.

La “Calidad es cumplir con los requerimientos o también el grado de satisfacción que ofrecen las características del producto o servicio, en relación con las exigencias del consumidor **(Crosby, P.B. 1992)**

La competitividad está asociada a “la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico” La competitividad tiene incidencia en la forma de plantear y

desarrollar cualquier iniciativa de negocios, lo que está provocando una evolución en el modelo de empresa y empresario. **(Porter M. 1993)**

Control de calidad: Se refiere a las técnicas y actividades de carácter operacional utilizadas para satisfacer los requisitos de la calidad. Es decir, solo mide la calidad del producto para asegurar que el cliente no reciba productos defectuosos **(Evans 2008)**.

A lo largo del siglo XX y principios del siglo XXI la teoría de la calidad ha evolucionado desde el control de la calidad hasta la calidad total (Evans y Lindsay, 2006); de hecho, esta última se ha impregnado en los modelos de calidad.

A mediados del siglo XX surgió el término Quality Assurance –garantía o aseguramiento de la calidad– que engloba las actividades planificadas y sistemáticas para garantizar que un producto o servicio satisfará los requerimientos establecidos. En este ámbito las normas ISO 9000 se consolidaron como referente mundial en este ámbito. Las normas han ido evolucionando, y en la actualidad se denominan Normas de Gestión de la Calidad. La Norma UNE-EN ISO 9000 define calidad como: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Las certificaciones de calidad más reconocida son: El ISO 9001: 2015. Según el del Instituto Nacional de Calidad (INACAL, 2016) en el 2016 “sólo el 1% del total de empresas formales en el nuestro país cuentan con sistemas de gestión de calidad, lo cual revela que existe un excelente trabajo para convencer a las restantes de que caminen por el sendero de la competitividad, de las cuales un total de 1329 empresas contaban con la certificación de calidad ISO (ISO 9001 e ISO 14001), de un total de empresas formales activas dentro del mercado competitivo en nuestro país el cual llega a 1 382 899, según cifras de la SUNAT.

Metodología BIM en la etapa de diseño y construcción en proyectos viales, para obtener mejores resultados tanto en la ingeniería aplicada al diseño y

construcción, como también en la documentación, cuantificación y gestión del proyecto (**Acuña Correa 2016**)

El control de calidad es el conjunto de los mecanismos, acciones y herramientas realizadas para detectar la presencia de posibles errores de un producto en este caso el hormigón para pavimentos rígido. El primer período del control de calidad aborda con los componentes del hormigón: agregados grueso y fino, agua, cemento y eventualmente aditivos. Una vez que se puede asegurar que los componentes que se emplean son los apropiados. (**Menoza, M. M. J., Cabrera, C. O. M., Jiménez, J. V., & Rizo, F. J. C., 2017**)

La gestión de calidad es el conjunto de actividades y procesos, planificados y sistemáticos, que una organización utiliza para implantar programas, controlar resultados y determinar responsabilidades, objetivos y políticas de calidad de un proyecto para satisfacer las necesidades por las cuales fue emprendido. Calidad es sinónimo de éxito. En el mundo del Project Management, realizar una buena gestión de la calidad significa garantizar el cumplimiento íntegro de los requisitos de un proyecto. La metodología del costo de la calidad se utiliza para encontrar el equilibrio adecuado para invertir en la prevención y evaluación de la calidad a fin de evitar defectos o fallas en los productos. (PMBOK Séptima edición 2021)

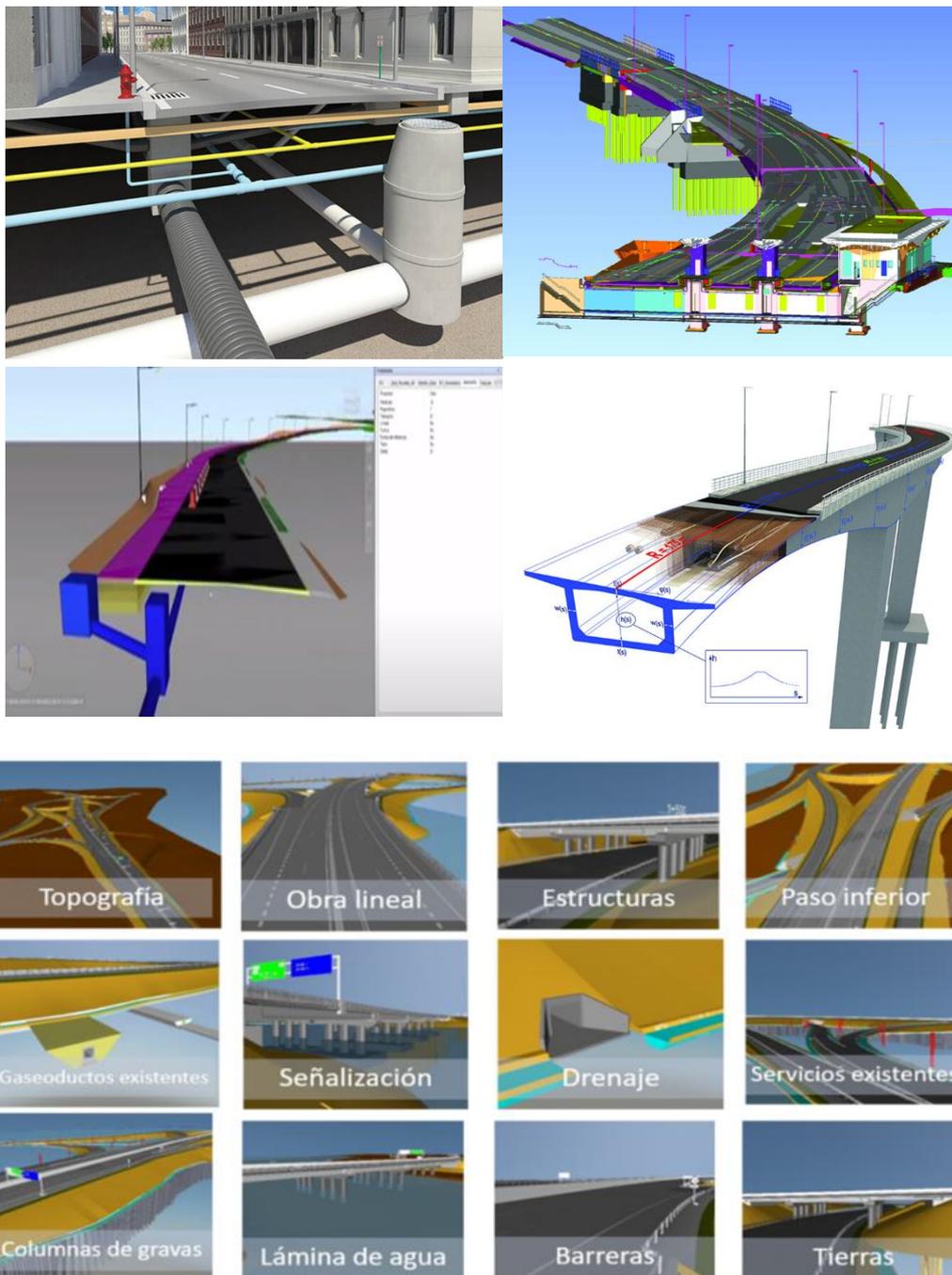
La metodología BIM, gestión de la calidad se le han reconocido muchas ventajas a nivel mundial al ser incorporada en los requerimientos para proyectos de infraestructura vial, mejorando la colaboración entre los equipos y el flujo de trabajo y de datos durante todo el ciclo de vida de un proyecto, desde los estudios y diseños hasta la construcción y la operación y el mantenimiento (Autodesk MX, s.f.), lo cual permite reducir tanto tiempos de ejecución como costos, aumentando la eficiencia y la transparencia en las obras de este tipo. En Latinoamérica, la inversión en proyectos de infraestructura es 35% menos de la requerida, por lo que implementar esta metodología permitiría reducir esta brecha, pues se estima que debido a la incapacidad del manejo de diseños y la deficiencia de los mismos, durante la

ejecución de los proyectos los sobrecostos son tan altos que muchas veces los mismos deben tener prórrogas e incluso dejar inconclusos estos proyectos (BIM Fórum Colombia, 2022).

Figura 2 El control de calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras



Figura 3 El control de calidad en la industria de la construcción de carreteras utilizando metodología BIM, ayuda a mejorar la eficiencia y calidad del proyecto, reducir los costos y tiempo de construcción y mejora la seguridad de la infraestructura vial.



1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de la recesión económica que sufren los países de Latinoamérica, las proyecciones para el 2022 son favorecedoras, con una previsión de aumento del 2.8% para el 2022 y del 2.6% para el 2023, según el Banco Mundial (BM), lo que daría una oportunidad de crecimiento para las diferentes industrias. **(Emma Carpentier 2021)**

Luego de realizar la evaluación de las carreteras e infraestructura vial, se han detectado que se ha deteriorado prematuramente disminuyendo la condición y el nivel de serviciabilidad del pavimento, demandando trabajos correctivos y complementarios antes de lo previsto.

El problema evaluado y observado es que las empresas constructoras de carreteras en la Macroregión del Sur del Perú pudieran tener una baja productividad al ejecutarse proyectos de construcción, baja calidad de los procesos, recurrencia de fallas y errores en proceso constructivo, sin la adecuada planeación de los factores de la calidad, y ello derivaría en pérdidas económicas a causa de retrasos, defectos de producción, por los procedimientos inadecuados en los proyectos.

Las causas están referidas al tráfico proyectado de forma inadecuada, mala valoración de la subrasante, condiciones de drenaje, fenómenos climatológicos, deslizamiento de talud, condiciones ambientales no consideradas, entre otras, esto implica que uno de los principales problemas de todo proyecto, es que en proceso constructivo se tiene la deficiencia en el sistema de gestión calidad (sistema de gestión, aseguramiento y control de la calidad en proceso constructivo de la obra),que trae consigo después de su construcción las fallas o deterioro a lo largo de la vida útil del proyecto. **(Provias Nacional, 2019)**

“Ante esta problemática se propone analizar los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica en la Macroregión del Perú intentando de esta forma buscar una alternativa de solución al problema. **(Provias Nacional, 2019)**

Figura 4 Planteamiento del problema en la construcción de carreteras e infraestructura vial

El mal estado en las vías le cuesta 36% más a transportadores ...

La problemática objeto de estudio y/o población estará constituida por personal del área de construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica de las 50 principales empresas ubicadas en las Macro Regiones del Perú, con una población de 152 personas entre hombres y mujeres, en este caso tenemos las empresas contratistas que trabajan en proyectos en las Macro Regiones del Perú.

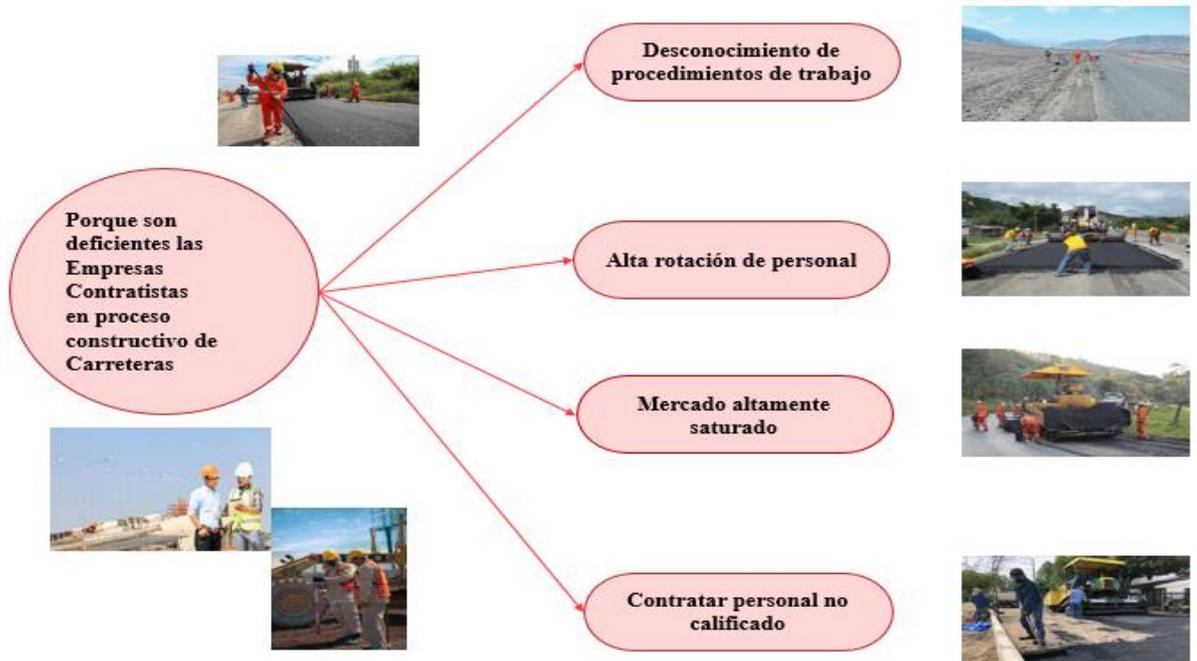
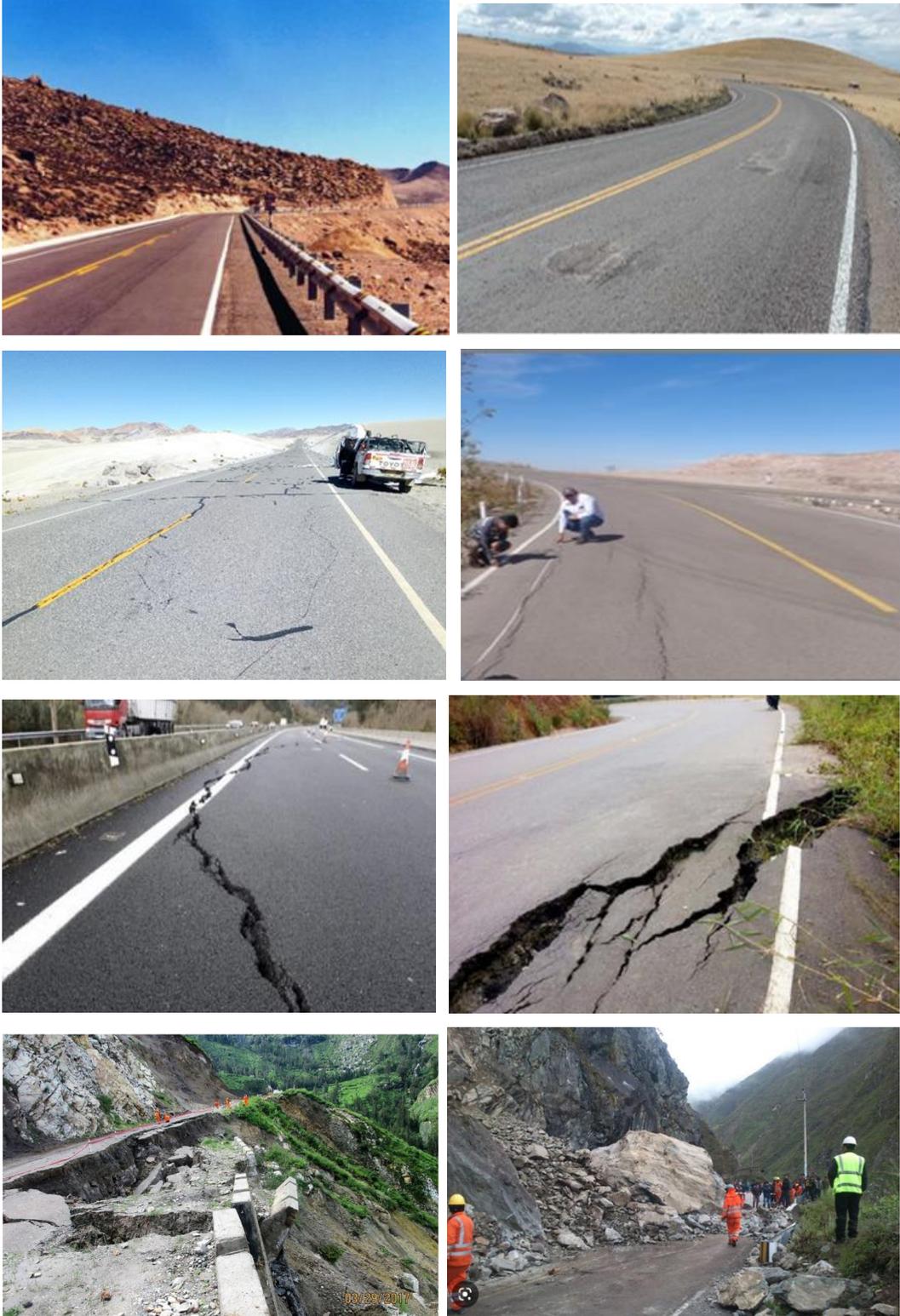


Figura 5 Evaluación de las carreteras e infraestructura vial.

Se han detectado que se ha deteriorado prematuramente disminuyendo la condición y el nivel de serviciabilidad del pavimento

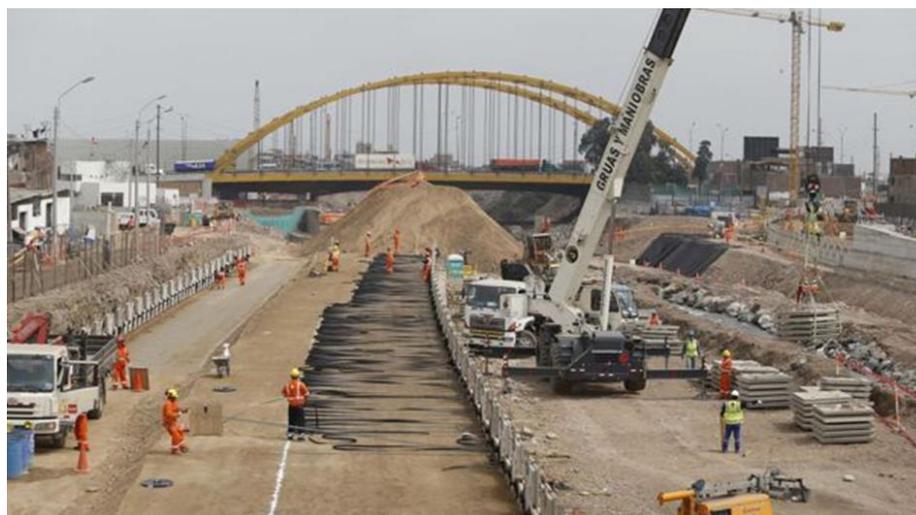


En cualquier proceso de construcción, el control de calidad es una parte esencial. Se trata de una serie de actividades que tiene como fin garantizar que los objetivos de calidad de una organización se están cumpliendo por medio del uso de técnicas como sistemas de gestión, pruebas de laboratorio y de campo, procesos de monitoreo y personal debidamente entrenado. Tratándose de la construcción de carreteras, las especificaciones y las estimaciones proporcionan la base para un control de calidad efectivo. (Provias **Nacional, 2019**)

El Estado Peruano tiene el compromiso de promover la inversión privada y la inversión pública en infraestructura a efectos de incentivar la competitividad y la integración nacional y regional, asegurando la cobertura, la calidad y el mantenimiento de los servicios en el tiempo, con precios adecuados. Asimismo, tiene el compromiso de desarrollar en forma específica la infraestructura vial, portuaria, aeroportuaria, de saneamiento, de telecomunicaciones y de energía, con inversiones tanto privada y como pública”. (Provias **Nacional, 2019**)

Las carreteras y autopistas se diseñan siguiendo unos parámetros que se consiguen con una buena calidad de los materiales y una correcta ejecución de la obra.

Figura 6 Evaluación de parámetros que se consiguen con un control de calidad en proceso constructivo de las carreteras e infraestructura vial.



A Diciembre 2021, según el Sistema de Información Geográfica, la RVN total alcanza los 29,000.44 Km, de los cuales 27,041.26 Km corresponden a RVN existente clasificada como definitiva; de ésta, la RVN pavimentada alcanza los 22,600.49 Km (84%) en tanto que 4,440.77 Km (16%) está como RVN no pavimentada. (Provias Nacional, 2022)

Tabla 1 RVN por Tipo de Superficie de Rodadura Diciembre 2021
(Kilómetros)

EJE	PAVIMENTADA			NO Pavimentada	RVN Existente	RVN Proyectada	RVN Total	%RVN Pavim
	Asfaltada	Sol. Básica	Total					
LONGITUDINAL DE LA COSTA	2,636	-	2,636	-	2,636	-	2,636	100
LONGITUDINAL DE LA SELVA	1,589	68	1,655	165	1,821	903	2,725	91
LONGITUDINAL DE LA SIERRA	2,463	926	3,398	115	3,504	-	3,504	97
TRASVERSAL	5,003	2,703	7,565	1,217	8,923	713	9,636	86
VARIANTES Y RAMALES	3,527	3,687	6,723	2,944	10,157	343	10,500	71
TOTAL	15,218	7,383	22,601	4,441	27,041	1,959	29,000	84

Elaboración: PVN/OPP

Tabla 2 RVN por el Tipo de Superficie de Rodadura y según Departamento Diciembre 2021

(Kilómetros)

DEPARTAMENTO	PAVIMENTADA			NO Pavimentada	RVN Existente	Proyectada	RVN TOTAL	% RVN Pavimentada
	Asfaltada	Sol. Básica	Total					
AMAZONAS	325	526	851	4	855	32	887	100
ANCASH	896	536	1,432	450	1,882	66	1,948	76
APURIMAC	556	492	1,048	235	1,284	0	1,284	82
AREQUIPA	1,124	90	1,214	281	1,495	0	1,495	81
AYACUCHO	712	1,015	1,727	65	1,793	0	1,793	96
CAJAMARCA	1,047	481	1,528	217	1,745	0	1,745	88
CALLAO	45	0	45	0	45	2	47	100
CUZCO	1,046	578	1,624	409	2,034	405	2,439	80
HUANCAVELICA	365	822	1,187	259	1,446	0	1,446	82
HUANUCO	411	515	926	547	1,313	96	1,409	70
ICA	608	75	683	14	697	6	703	98
JUNIN	792	270	1,062	720	1,782	49	1,831	60
LA LIBERTAD	636	317	953	308	1,262	87	1,349	76
LAMBAYEQUE	440	11	451	18	469	45	514	96
LIMA	1,084	274	1,358	327	1,685	111	1,685	81
LORETO	50	39	89	40	129	166	295	69
MADRE DE DIOS	399	0	399	0	399	458	857	100

MOQUEGUA	470	0	470	0	470	0	470	100
PASCO	239	128	367	221	588	0	588	62
PIURA	1,089	581	1,670	62	1,732	45	1,777	96
PUNO	1,307	497	1,804	215	2,019	0	2,019	89
SAN MARTIN	711	58	769	55	824	194	824	93
TACNA	507	74	581	51	631	0	631	92
TUMBES	139	0	139	0	139	12	151	100
UCAYALI	222	1	223	104	326	163	489	68
TOTAL	15,218	7,382	22,600	4,441	27,041	1,959	29,000	84

Elaboración: PVN/OPP

Tabla 3 Red Vial Nacional Estado de la Superficie de Rodadura

ESTADO	PAVIMENTADA			NO PAVIMENTADA	TOTAL RVN Existente
	Asfaltada	Sol. Básica	Total		
BUENO	12,221	5156	17,377	611	17,988
REGULAR	2,738	2049	4,787	1284	6,071
MALO	259	177	436	2546	2,982
TOTAL	15,218	7,382	22,600	4,441	27,041

Fuente: PVN/OPP

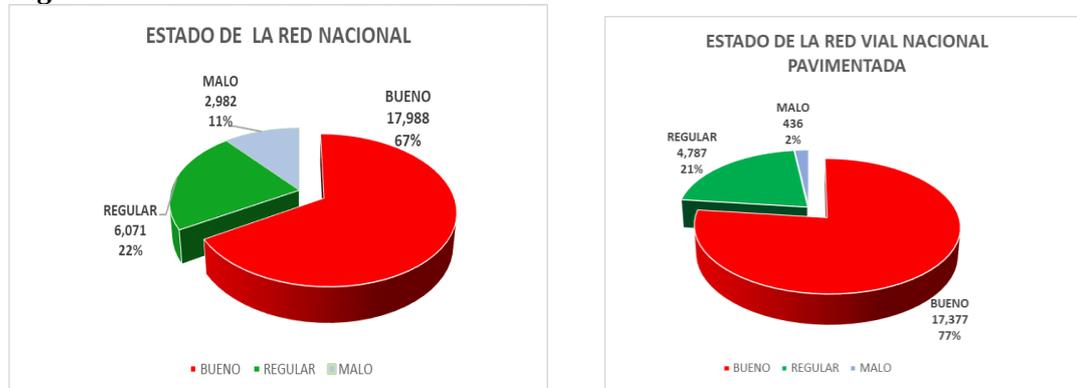
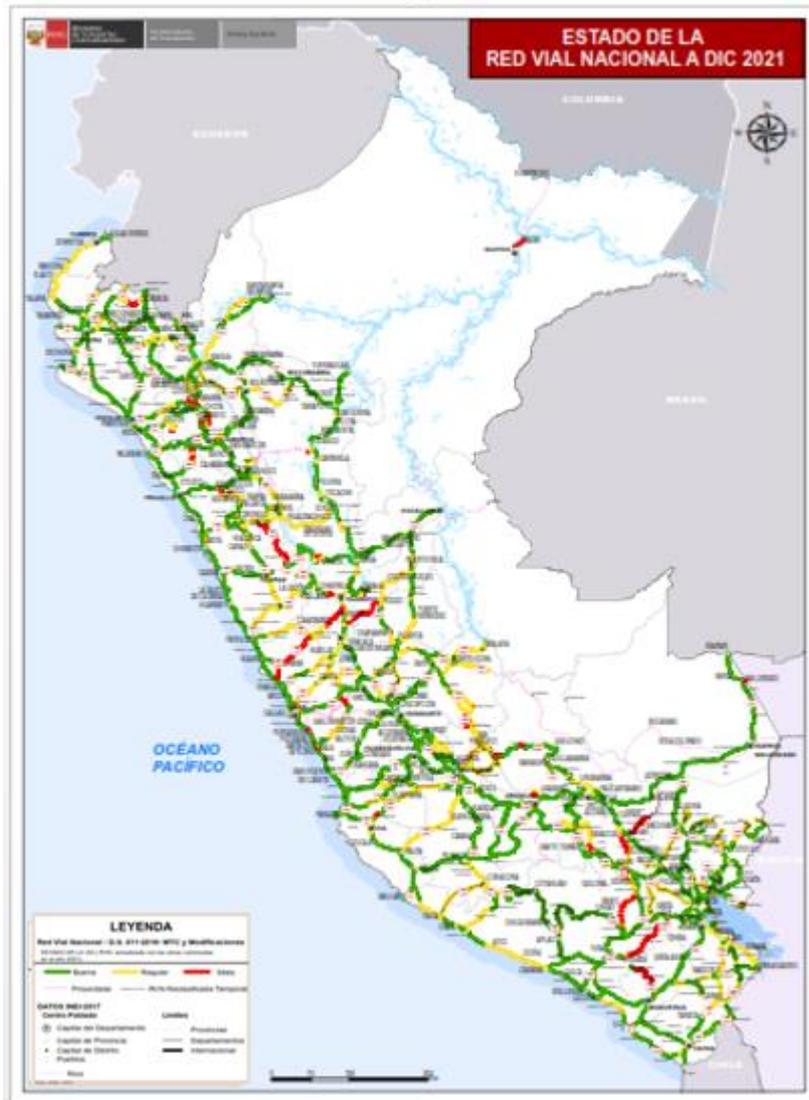
Figura 7 Estado de la Red Vial Nacional.

Figura 8 Estado de la Red Vial Nacional.



La problemática objeto de estudio y/o población estará constituida por personal del área de construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica de las 50 principales empresas ubicadas en las Macro Regiones del Perú, con una población de 152 personas entre hombres y mujeres, en este caso tenemos las empresas contratistas que trabajan en proyectos en las Macro Regiones del Perú.

Las contratistas anexas y conexas: Macro Región Norte del País, Macro Región centro Oriente del País, Macro Región Sur del País. (Arequipa, Tacna, Moquegua, Puno, Cuzco; Apurímac, Otras)

La construcción en nuestro país está amenazada por las autoconstrucciones informales, la compra de materiales de baja calidad, falta de procedimientos, estándares y criterio al construir. Las constructoras de carreteras a nivel de carpeta asfáltica pudieran tener una baja productividad al ejecutar proyectos de construcción sin la adecuada planeación de los factores determinantes de la calidad desde nivel administrativo, la compra de materiales de inferior calidad, contratando mano de obra no calificada, falta de criterio al construir, utilizando equipo defectuoso, y ello derivaría en pérdidas económicas a causa de retrasos, defectos de producción y poca eficiencia de los empleados, con consecuencias en la calidad del producto por los vicios ocultos en los proyectos.

El desarrollo de un proyecto que adjunta el avance por cada periodo implica determinar la optimización de la calidad y reducir los fallos. En la industria de la construcción de la actualidad los proyectos están ligados más a su avance, su producción y su desarrollo de manera que no toman en consideración los costos que se aplican en los pequeños detalles o en el costo de tiempo perdido ante una emergencia sin solución.

En la actualidad las compañías pequeñas y medianas es normal que desconozcan del conocimiento de los factores de la calidad, del costo de la calidad, ya que podrían emplearlas en las etapas de su proyecto, Las pequeñas compañías no

cuentan con un sistema o guía de gestión; por lo que al dar un enfoque a sus alcances de proyectos ejecutados o en ejecución no serían favorecedores, por lo que no cuentan del respectivo control de los factores de la calidad y sus costos. Se puede aplicar un proceso o un protocolo de seguimiento y registro a sus proyectos para que dichas empresas obtengan resultados satisfactorios y por consiguiente una mayor producción e imagen como empresa.

El impacto que causa el mal proceso constructivo, viene afectando en todo proyecto existente y como teoría no se tiene un concepto general que se podría aplicar para una solución, por eso las empresas de hoy en día le han dado importancia al análisis y el valor de sus costos inclusive reducirlos. En un medio competitivo las organizaciones desarrollan nuevos métodos que permitan mejorar su competitividad, que implica responder a las consecuencias de inmediato.

(Dzul L., 2009, p. 5) Nos manifiesta “Un sistema de costos de la calidad es una herramienta que beneficia a comprenda la magnitud del problema de la calidad a la organización, establece con claridad contenidos para optimizar y calcula los avances que se son ejecutados con las actividades de mejora”.

Por este motivo se da la importancia del caso a los factores determinantes de la calidad en proceso constructivo de los proyectos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica en las Macro Regiones del Perú.

Específicamente:

Arequipa, Tacna, Moquegua, Puno, Cuzco; Apurímac

Arequipa: Asfaltado de Tercera Variante AR-115 (Ventana de Andamayo y Península de Chalhuanca –Fase I - Las Pampas de Siguas.)

Arequipa: Rehabilitación de la carretera de acceso a la Sociedad Minera Cerro Verde.

Puno: Puno – Laraqueri – Moquegua; Puno – Juliaca – Cabanillas - Arequipa; Puno – Juliaca – Ayaviri – Cusco

Moquegua: Carretera Ilo- Desaguadero

Puno: Puno – Laraqueri – Moquegua ; Puno – Juliaca – Cabanillas - Arequipa
; Puno – Juliaca – Ayaviri – Cusco

Cuzco: Carretera Puente Cunyac-Cusco

Cajamarca: Carretera Cajamarca - La colpa

Piura: Tramo Morropón - Puente La Gallega

Lima- Pasco- Huánuco: Carretera Huaura – Sayán –Churín – Oyón – Ambo

Junín: La carretera Tarma La Merced

Huancavelica: Carretera Huancavelica – Lircay.

Abancay: Carretera Ayacucho - Abancay,

Como en toda construcción de carreteras, los problemas estructurales pueden presentarse cuando menos se esperan. Las causas pueden ser muchas, desde la calidad de los materiales, los procesos constructivos y las condiciones climáticas, hasta los cálculos estructurales y las variables utilizadas para determinar las características geométricas de la estructura del pavimento.

Dadas éstas circunstancias, es muy extraño cuando un carretera a nivel de carpeta asfáltica falla en un período muy corto de tiempo, partiendo de ello se realizó el levantamiento de información de campo, inspección visual, diagnóstico vial donde se registran las cantidades, los tipos y severidades de cada falla existente en los tramos en estudio (Carretera Ilo - Desaguadero; carretera Ilo-Puno, carretera Tacna-La Paz; ; ...), mediante el procedimiento PCI (Índice de Condición del Pavimento), luego de la construcción de la carpeta asfáltica, ejecutadas en los últimos 10 años, se concluyó que el estado actual del pavimento en las carreteras a nivel de carpeta asfáltica de las Macro Regiones del Perú muestran un deterioro y fallas significativas en la superficie del pavimento, (fisuras longitudinales y transversales, piel de cocodrilo, exudación, fisuras en bloque, desprendimientos y peladuras, ahuellamiento, deficiente drenaje, hundimiento parcial o total, desprendimiento de talud, caída de puentes, etc.). La causa del deterioro y las fallas que afectan a la estructura del pavimento de carreteras se producen por múltiples factores: podría ser el resultado de un mal diseño del paquete estructural, de la mala calidad de los

materiales, de errores constructivos, de un deficiente sistema de drenaje en caso de precipitaciones, del efecto de solicitaciones externas como carga vehicular, los fenómenos naturales, agentes climáticos y operación, las cuales influyen negativamente en el resultado final del proyecto y en el área dificultan la transpirabilidad vehicular.

El propósito de generar productos de calidad, mejorar la eficiencia y obtener mayores beneficios, lleva a las entidades a buscar la implementación de normas y reglas que les facilite crecer y lograr un lugar en el mercado. Sin embargo, pese a todos los beneficios que supone contar con la implementación de un SGC, no todas las entidades pertenecientes a los diferentes sectores lo poseen. (FONT, 2015).

Juran, (2008) dice que la optimización de procesos conduce al camino de la calidad, que como lo menciona Juran, es “la ausencia de deficiencias”.

La Gestión de la Calidad del Proyecto, que según la Guía PMBOK 6ta Edición (2017, p.271) “incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los objetivos del interesado.

Las consecuencias de estas fallas son costosas, y en cuestión de comodidad de los residentes de estos pueblos, es molestia. La única solución en ambos casos, es la reconstrucción de las estructuras totalmente en los tramos afectados. Esto genera un alto egreso de capital para los responsables, por lo que es vital evitar estos errores. El costo de construcción por m² de pavimento es de \$450.00 aproximadamente. Esto nos da, en el panorama más crítico, un monto de \$39,886,105.95 de reconstrucción de pavimentos solamente, sin contar la demolición. Si agregamos la demolición, podríamos incluso duplicar la cifra, por lo que la magnitud del problema es amplia.

Debido a esta problemática, los gobiernos nacionales, regionales, la empresa constructora determina un exhaustivo monitoreo **de la calidad** en sus procesos

constructivos para evitar este sobre costo generado por los vicios ocultos en los procesos constructivos de la construcción de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica.

La construcción en nuestro país está amenazada por las autoconstrucciones informales, la compra de materiales de baja calidad, falta de procedimientos, estándares y criterio al construir. Las constructoras de carreteras a nivel de carpeta asfáltica pudieran tener una baja productividad al ejecutar proyectos de construcción sin la adecuada **planeación de los factores determinantes de la calidad** desde nivel administrativo, la compra de materiales de inferior calidad, contratando mano de obra no calificada, falta de criterio al construir, utilizando equipo defectuoso, y ello derivaría en pérdidas económicas a causa de retrasos, defectos de producción y poca eficiencia de los empleados, con consecuencias en la calidad del producto por los vicios ocultos en los proyectos.

En el control de los Factores determinantes de la Calidad en proceso constructivo en la industria de la construcción de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica en las Macro Regiones Sur del Perú, se presentan diferentes condiciones, en donde por falta de una buena planeación, se cometen errores y la excesiva atención a los errores, tiende a provocarlos; entre más se concentra en obtener una perfección, nos lleva a cometer más errores de lo común y el descuido del trabajador, contribuyen al detrimento de la ejecución de un programa de control de calidad en proceso constructivo. Esto debe controlarse y ligarse con el programa de la obra a través de una adecuada planeación y seguimiento del proceso de control y verificación de calidad auxiliándose de las herramientas estadísticas y en este caso en particular los gráficos de control.

Para la investigación se recopilaron datos principalmente de proyectos ya existentes, las informaciones tomada para el desarrollo de la investigación están basadas en el procedimiento, **por medio de la auscultación visual**, se desarrolló el cálculo del PCI, el cual esta normado por la ASTM-D6433.07; Se calcularon las unidades de muestra a inspeccionar, así como la medición de fallas y su gravedad a lo largo de las

unidades analizadas, se determina el tipo de falla, así como la gravedad y la densidad presentes en el tramo de inspección, además algunos datos fueron tomados en campo para tener un mejor aporte al desarrollo de este proyecto en función a la zona, luego a partir del resultado de campo, se desarrolla una serie de cálculos para obtener un valor representativo del índice y poder clasificarlo según los rangos establecidos en la norma.

Una de las dificultades que se presentan en la utilización de materiales en la construcción de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica es la aparición de fallas que no han sido previstas y que se presentan durante su vida útil (generalmente 20 años). Esto puede ser debido a los siguientes factores:

- Proceso constructivo.
- Diseño de la estructura.
- Aumento inesperado del tráfico, debido a malas consideraciones.
- El cumplimiento de las especificaciones
- Elección correcta de materiales
- Procedimientos constructivos adecuados
- Calidad de la mano de obra
- Utilización de maquinaria idónea
- Un plan de aseguramiento y control de calidad adecuado
- Razones económicas, entre otras.

1.2 DESCRIPCION DE LAS CAUSAS QUE GENERAN LA PROBLEMÁTICA DEL ESTUDIO

Las causas principales por la cual se producen las fallas constructivas en industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica Macro Región del Perú, son las siguientes:

- Deficiencias de diseño. (Normativa, velocidad máxima de proyecto, curvas, pendiente, selección en el tipo de pavimento, tráfico, etc.)
- Deficiencias de construcción. (Procesos constructivos, deficiencia en la elección del equipo de construcción, control de calidad).

- Deficiencias en los materiales utilizados. (Selección de banco de materiales, deficiencias en la granulometría, calidad de las emulsiones, calidad de los pavimentos, concretos, etc.).
- Deficiencias administrativas.
- Deficiencias en la estructura de pavimento.
- Deficiencias en obras de arte o drenaje.
- Deficiencia de taludes y corte
- Deficiencia de Muros de contención
- Deficiencia en los puentes
- Deficiencia de elementos de seguridad vial
- Deficiencias en mantenimiento

Figura 9 Evaluación de parámetros que se consiguen con un control de calidad en proceso constructivo de las carreteras e infraestructura vial.



1.-DEFICIENCIAS DE DISEÑO. - Normativa, velocidad máxima de proyecto, curvas, pendiente, selección en el tipo de pavimento, tráfico, etc.)



2.- DEFICIENCIAS EN LOS MATERIALES UTILIZADOS
(deficiente granulometría, base, sub base, talud, calidad de las emulsiones , calidad de los pavimentos, etc.



3.-DEFICIENCIA ADMINISTRATIVA
La programación es el problema



4.- Deficiencia en retrasos por falta de entrega oportuna de insumos, paralizaciones en la ejecución y la demora en la aprobación de la solicitud de modificación de presupuesto.



5.- Deficiencia en el análisis y diseño estructural de Puente Topará, que une Cañete y Chíncha. (El tablero falló a flexión)



6.- Deficiencias en la estructura del pavimento.

(Yates, Lockley, Journal of Construction Engineering and Management, 2002)

Figura 10 Evaluación de parámetros que se consiguen con un control de calidad en proceso constructivo de las carreteras e infraestructura vial.



(Yates, Lockley, Journal of Construction Engineering and Management, 2002)

1.2.1. Clasificación de Fallas.

El significado de falla está asociada al nivel de servicio, dependiendo de la exigencia del observador. Puesto que una falla es algo que se aparta de aquello que se considera perfecto. Las fallas dentro de los pavimentos pueden dividirse en tres grupos:

1.2.1.1. Falla por Deficiencia Estructural.

“Pavimentos bien diseñados y con materiales estructuralmente deficientes. Muchas veces se utilizan materiales de excelente calidad, pero con densidades insuficientes. Esta falla se produce por la combinación de la resistencia al esfuerzo cortante de cada capa y sus densidades” (Rico y del Castillo, 1984).

1.2.1.2. Falla por Procesos Constructivos.

“Pavimentos bien proporcionados, con materiales de alta calidad, los cuales cometieron errores durante su proceso constructivo”. (Rico y del Castillo, 1984).

1.2.1.3. Falla por Fatiga

“Pavimentos bien proporcionados y construidos, pero por efectos del tiempo y las constantes cargas, sufren las consecuencias de la fatiga, deterioro estructural, pérdida de resistencia y acumulan deformaciones” (Rico y del Castillo, 1984)

1.3 FALLAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA Y DETERMINAR PORQUÉ SE HAN PRODUCIDO, ES MEDIANTE LA CONDUCCIÓN DE UN ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO E INSPECCIÓN VISUAL, DETERMINÁNDOSE LAS FALLAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES.

1.3.1 Fallas en proceso constructivo de la conformación de excavaciones, terraplenes

Debido a que los factores influyentes en su concepción son muy variados, los terraplenes se pueden comportar de diversas maneras. Su geometría, el tipo de terreno de fundación, el material con el que se construye y los procedimientos para llevar a cabo su materialización son agentes que intervienen y, sin las debidas precauciones, pueden ser el origen de un amplio espectro de fallas.

Figura 11 Falla en procesos constructivo en la excavación y construcción de terraplenes



1.3.2 Fallas en proceso constructivo de Perforación y Voladura

Se entiende por voladura la disposición de un grupo de barrenos, en los que se ha colocado una cierta carga de explosivo y se inicia con una secuencia tal que se consiguen los resultados de fragmentación y desplazamiento deseados, sin afectar a elementos ajenos a la misma.

Es importante tener en cuenta en proceso constructivo:

- Disposición de barrenos: ubicación de los barrenos en la voladura.
- Carga de explosivo: cantidad de agentes explosivos por barreno.
- Secuencia: orden de detonación de los barrenos
- Fragmentación: distribución de tamaños de la pila de roca volada.
- Desplazamiento: movimiento de la pila de roca volada.

Figura 12 Fallas constructivas, en la perforación y voladura



1.3.3 Fallas en proceso constructivo en la conformación de Taludes

Se denomina deslizamiento a la rotura y al desplazamiento del suelo situado debajo de un talud, que origina un movimiento hacia abajo y hacia fuera de toda la masa que participa del mismo.

Los tipos de fallas más comunes en taludes son:

- Deslizamientos superficiales (creep)
- Movimiento del cuerpo del talud
- Flujos

Falla en un talud

Ocurre como un deslizamiento de la masa de suelo, actuando como un sólido de cuerpo rígido que se desliza a lo largo de la falla, afectando mucho la estabilidad del talud en gran medida.

Tipos de falla más comunes

Falla local.

Por el pie del talud.

Deslizamiento en laderas naturales sobre superficies de falla preexistentes: El más sencillo es el que aparece en laderas formadas por depósitos de talud sobre otros materiales firmes estratificados.

Por movimiento de talud.

Falla de la base o cimentación del talud.

Colapso por rotación: Es una superficie de falla curva, a lo largo de la cual ocurre el movimiento de talud.

Fallas por traslación: Ocurre a lo largo de superficies débiles estos suelen ser horizontales o menos inclinados.

Flujo: A semeja al flujo de un líquido viscoso, pueden ocurrir en cualquier forma no cementada.

Por erosión: Mas común en superficies provocadas por el arrastre del viento, agua, etc.

Deslizamiento superficial: Depende del tiempo y el clima.

Licuefacción: Se da cuando esta de una forma más o menos firme a la correspondiente a una suspensión.

Falla por capacidad soportante.

Figura 13 Fallas constructivas en la conformación de taludes



1.3.4 Fallas en proceso constructivo en la conformación de la Sub Rasante, Sub Base, Base en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica

Las fallas más comunes son

En la Sub Rasante

- Mala calidad del terreno de fundación
- Baja compactación
- Contaminación de material

En la sub Base

- Mala calidad del material utilizado
- Baja compactación
- Falta de espesor
- Contaminación con el material del terraplén
- Defectos de construcción o de acabado

En la Base

- Mala calidad del material utilizado
- Baja compactación
- Falta de espesor
- Falta de afinidad del material pétreo con el asfalto de impregnación
- Falta de limpieza o barrido de la superficie de base al momento de impregnar
- Defecto de construcción o acabado
- defecto de la Base impregnada por exposición excesiva al tránsito y a los efectos del clima, antes de protegerla con la carpeta.

Figura 14 *Falla en conformación de sub rasante, sub base granular y base granular*



1.3.5 Fallas en proceso constructivo en la conformación del Pavimento

Las fallas más comunes son

En proceso constructivo de la carpeta de riego.

- Mala calidad de los materiales pétreos o granulometría defectuosa.
- Falta de afinidad de los materiales pétreos con el asfalto.
- Cantidad escasa de material pétreos.
- Materiales pétreos con exceso de humedad al momento de la aplicación.
- Tránsito demasiado pronto sobre el material pétreo aplicado, principalmente cuando los vehículos no circulan a velocidades bajas.

En proceso constructivo de la carpeta de mezcla asfáltica en el lugar.

- Mala calidad de los materiales pétreos o defectuosos en su granulometría.

- Falta de afinidad del material pétreos con el asfalto.
- Exceso de asfalto en la mezcla.
- Escasez de asfalto en la mezcla.
- Materiales pétreos demasiados húmedos al momento de agregar asfalto.
- Tipo elevado de agua o de solventes en la mezcla, al momento de extender
- Falta de uniformidad en la incorporación de asfalto en la mezcla
- Mezcla asfáltica muy permeable, sin proteger con algún tratamiento de sellado
- Rigidez relativamente alta de la carpeta

En proceso constructivo en la carpeta de mezcla asfáltica en caliente.

- Mala calidad de los materiales pétreos utilizados o defectos en su granulometría.
- Falta de afinidad del material pétreos con el asfalto.
- Exceso de asfalto en la mezcla.
- Escasez de asfalto en la mezcla.
- Tipo de asfalto inadecuado en la mezcla o mala calidad del producto utilizado
- Temperatura baja del asfalto o del material al elaborar a la mezcla.
- Mezcla relativamente fría al tender o al compactar
- Baja compactación de la mezcla
- Espesor escaso de la capa
- Baja estabilidad de la mezcla
- Mezcla muy permeable (vacíos elevados)
- Rigidez relativamente alta de la carpeta

1.3.6 Tipo de daño del pavimento

De acuerdo al tipo de daños en un pavimento flexible se pueden determinar: El agrietamiento, la distorsión y la degradación

Figura 15 Fallas en el pavimento



Figura 16 Fisuras longitudinales

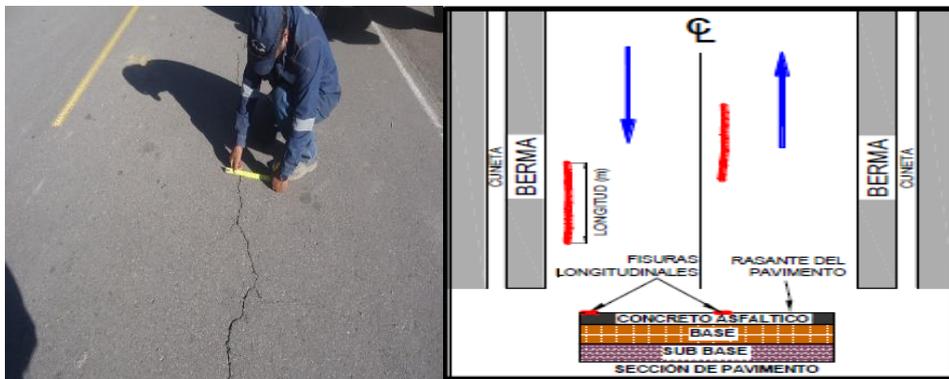


Figura 17 Fisuras Ondulación

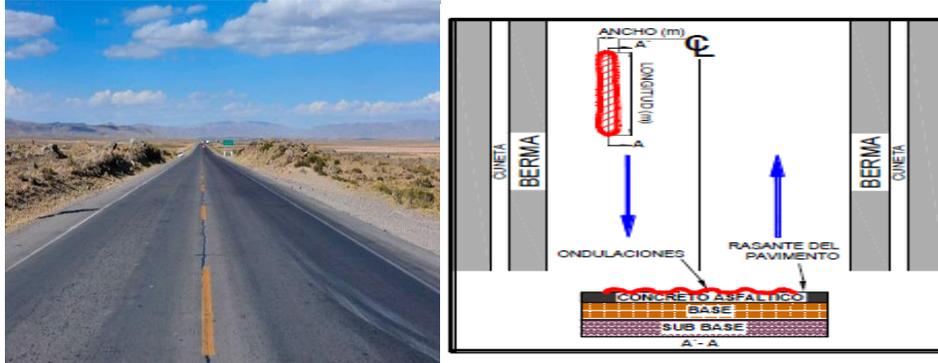


Figura 18 Fallas diversas



Si se planifican los proyectos y además bajo la premisa que se hacen diseños minuciosos y aceptables. Esto nos lleva a pensar si los procesos constructivos empleados son los adecuados o que si cumplen con las especificaciones para el aseguramiento y control de la Calidad en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica establecidas.

1.3.7 Ante la problemática descrita se plantea

Es importante indicar que, en toda construcción de carreteras, los problemas de fallas estructurales pueden presentarse cuando menos se esperan. Las causas pueden ser muchas, desde la calidad de los materiales, los procesos constructivos y las condiciones climáticas, hasta los cálculos estructurales y las variables utilizadas para determinar las características geométricas de la estructura del pavimento.

Las fallas son comunes, esto sobre todo por proceso constructivo inadecuado, la acción del agua de precipitaciones sobre la superficie, de fluidos aportados por las personas, el tránsito diario y los fenómenos naturales, entonces nos inclinamos a que hay un problema en el control de la calidad tanto de los materiales utilizados como en la implementación de los procesos de construcción que se llevan a cabo en la ejecución de la obra. Esto tiene como raíz del problema, que a veces los contratistas sacrifican la calidad de la obra utilizando materiales de inferior calidad, contratando mano de obra no calificada y utilizando equipo defectuoso, entre otros; todo esto con el objetivo de reducir sus costos de construcción, o que en algunas ocasiones la supervisión no tiene la experiencia necesaria para poder plantear o realizar una programación del aseguramiento de la calidad que se debe seguir en la obra.

El presente trabajo de investigación, se enfoca en cómo afectan los Factores determinantes de los planes de calidad a la productividad, la calidad y disminución de la recurrencia de errores y fallas estructurales en proceso constructivo de los proyectos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica en la Macro Región del Sur del Perú, a través de la aplicación de planes de calidad,

estándares de diseño de carreteras en las Macro Región del Sur del Perú, con el fin de lograr una reducción de costos y un incremento en la efectividad del proceso de transporte de materiales, obtener un eficiente mantenimiento de la red de vial y disminuye significativamente los costos de operación de los vehículos, reducir los tiempos de recorrido, mejorar el confort para la circulación vehicular y aminora los accidentes de tránsito por causa de mal estado de la vía.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 Interrogante Principal

¿ De que manera la implementación de los factores determinantes de la calidad mejorará la productividad, la calidad y disminuirá la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú ?

1.4.2 Interrogantes Secundarias

¿ De que manera la implementación de los factores determinantes de la calidad mejorará la productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú?

¿ De que manera la implementación de los factores determinantes de la calidad mejorará la calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú ?

¿ De que manera la implementación de los factores determinantes de la calidad disminuirá la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú ?

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 ¿Por qué se lleva a cabo?

Las carreteras son el medio de conectividad más importante en nuestro país. Además de su función primaria de permitir el traslado de las personas, son un activo utilizado tanto por el sector público como el privado para reducir los costos de transacción, sobre todo para los mercados regionales, que gracias a ellas consiguen una mayor integración con los centros económicos de la costa. Así, en conjunto, la economía está mejor si cuenta con más carreteras y estas son de calidad.

A Diciembre 2021, según el Sistema de Información Geográfica, la RVN total alcanza los 29,000.44 Km, de los cuales 27,041.26 Km corresponden a RVN existente clasificada como definitiva; de ésta, la RVN pavimentada alcanza los 22,600.49 Km (84%) en tanto que 4,440.77 Km (16%) está como RVN no pavimentada. (**Provias Nacional, 2022**)

La construcción en nuestro país está amenazada por las autoconstrucciones informales, la compra de materiales de baja calidad, falta de procedimientos, deficiencia en los estándares y criterio al construir.

Las empresas en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica en Macro Región Sur del Perú, pudieran tener una baja productividad al ejecutar proyectos de construcción sin la adecuada **planeación de los factores determinantes de la calidad**, desde nivel administrativo, la compra de materiales de baja calidad, falta de procedimientos, deficiencia en los estándares, contratando mano de obra no calificada, falta de criterio al construir, utilizando equipo defectuoso, y ello derivaría en pérdidas económicas a causa de retrasos, defectos de producción y poca eficiencia de los empleados, con consecuencias en la calidad del producto por los vicios ocultos en los procesos constructivos de construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.

Estas deficiencias producen una disminución de la serviciabilidad ya que la transitabilidad en el pavimento se ve limitada, teniendo gran repercusión en el desarrollo social, cultural y económico de un país, región o localidad, ya que el desarrollo de un país se basa claramente en la comunicación y traslado a otras comunidades.

Las causas principales por la cual se producen las fallas constructivas en industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica Macro Región Sur del Perú, son las siguientes:

- Deficiencias de diseño. (Normativa, velocidad máxima de proyecto, curvas, pendiente, selección en el tipo de pavimento, tráfico, etc.)
- Deficiencias de construcción. (Procesos constructivos, deficiencia en la elección del equipo de construcción, control de calidad).
- Deficiencias en los materiales utilizados. (Selección de banco de materiales, deficiencias en la granulometría, calidad de las emulsiones, calidad de los pavimentos, concretos, etc.).
- Deficiencias administrativas.
- Deficiencias en la estructura de pavimento.
- Deficiencias en obras de arte o drenaje.
- Deficiencia de taludes y corte
- Deficiencia de Muros de contención
- Deficiencia en los puentes
- Deficiencia de elementos de seguridad vial
- Deficiencias en mantenimiento

(Yates, Lockley, *Journal of Construction Engineering and Management*, 2002)

Figura 19 Fallas diversas



1.5.2 ¿Cuál es la utilidad?

El propósito central de este proyecto fue realizar una propuesta para implementar en un futuro los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica Macro Región Sur del Perú que permita a las empresas constructoras definir una estructura organizativa, los procesos, las responsabilidades, los procedimientos y los métodos necesarios para detectar las desviaciones producidas, corregir las fallas, mejorar la eficiencia y reducir los costos. El resultado final del proyecto deberá ser una metodología documental adecuada y un sistema de gestión de calidad implementado que nos permitan concebir y formalizar los medios y los métodos necesarios para el logro de la calidad en las empresas constructoras, así como su seguimiento y establecimiento permanentes.

Hoy en día el Perú como en otros países, se encuentra alineado a teorías de gestión de calidad modernas, como son las **Normas ISO 9001** y el **PMBOK**, estas guían a través de sus lineamientos a las empresas orientando a resultados satisfactorios para las mismas.

Figura 20 *Control de calidad en proceso constructivo*



1.5.3 ¿Porque es importante la investigación?

Establecer un sistema de gestión de calidad donde se analice e implemente los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica Macro Región Sur del Perú porque se requiere demostrar la capacidad de la empresa constructora para cumplir con los requisitos y satisfacción del cliente. La implementación del Sistema de Gestión de Calidad ayuda a la organización en este caso la empresa constructora a estandarizar los procesos operativos y generar oportunidades de mejora continua. Con respecto a, los clientes internos, establece una base común para la ejecución de las operaciones. Si tratamos de profundizar más en la importancia vamos a darnos cuenta que la industria de la construcción radica en que se trata de uno de los líderes de crecimiento económico del país, siendo así una de las mayores fuentes de empleo para trabajadores profesionales y no profesionales.

Un aspecto esencial de este sector es que las actividades realizadas deben culminarse bajo estrictos controles para evitar incidentes posteriores a la entrega del producto y así poder mantener vigente durante las operaciones las especificaciones del cliente y seguir satisfaciendo sus necesidades. Para poder posicionarse en el mercado nacional e internacional, las empresas deben cumplir las necesidades y exigencias de los clientes, para ello es necesario gestionar las actividades de la empresa de forma eficaz. Esto se logrará con un modelo de gestión denominado Norma ISO 9001, nacido de un consenso internacional, este modelo es una herramienta competitiva y aceptada internacionalmente. Por estos motivos se propone implementar un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001: 2008 que ayudará a alcanzar un Sistema de Gestión de Calidad Total, el cual es un sistema que da una satisfacción total a los clientes, lo que permitirá posicionar a la empresa como un gran competidor en el mercado y de esta manera lograr: Buena imagen Aumento de la productividad Procesos sólidos Reducción de costos, y Mayor satisfacción del cliente.

Figura 21 Los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica Macro Región del Perú crea el desarrollo integral de la región.



1.5.4 Económica

En el momento de contar con un buen control y verificación de los **factores determinantes de la calidad** para la construcción de carreteras, se tendrá una mejor durabilidad y servicio de la misma, lo que reporta beneficios en términos monetarios, tanto para los usuarios como en los gastos de mantenimiento de las mismas.

1.5.5 Social

Con una buena calidad en las vías de comunicación carreteras, se tendrá mayor seguridad y menor tiempo de recorrido en las mismas, coadyuvando al desarrollo social de los habitantes y comunidades implicadas, mejorando así, la calidad de vida.

1.5.6 Valor teórico.

Esta investigación podría aportar nuevos datos sobre las relaciones en el grupo de análisis propuesto:

- Planeación de los factores determinantes de la calidad - Productividad.
- Planeación de los factores determinantes de la calidad - Calidad.
- Planeación de los factores determinantes de la calidad - Disminuirá la recurrencia de errores en la construcción de carreteras

La implementación de un control de los factores determinantes de la calidad en proceso constructivo en la industria de la construcción de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica en las Macro Región Sur del Perú, ayuda a ejecutar y comprobar un adecuado proceso constructivo de las actividades a desarrollar en campo, para luego implementar las acciones correctivas necesarias, y obtener como resultado un producto bueno y de calidad, con la finalidad de obtener una carpeta asfáltica optima, que permita gestionar el conjunto de operaciones para conservar por un periodo de tiempo las condiciones de seguridad, confort, comodidad, eficiencia, capacidad estructural, adecuadas para la circulación vehicular, soportando las condiciones climáticas y de entorno de la zona en que se ubica la vía.

No cabe duda de que el desarrollo económico y social de las regiones ha estado estrechamente ligado al mejoramiento de los sistemas de transporte, las ciudades crecen en lo cultural, en lo social y en lo económico en la medida de que existe posibilidad de comunicarse y trasladarse. Es importante indicar que el crecimiento de una región o país puede verse limitado por insuficiencia de

conectividad ya sea al interior de la ciudad, comunidad misma, como hacia otras ciudades, comunidades y países vecinos.

La investigación permite evaluar los riesgos, identificar y servirá para medir, valorar los beneficios en el análisis e implementación de los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica en las Macro Región Sur del Perú, desde el punto de vista productivo.

La implementación de los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica en las Macro Región Sur del Perú, servirá para medir y valorar los beneficios en la implementación de los factores determinantes en los planes de calidad en el grupo de análisis propuesto, desde el punto de vista productivo.

La implementación de los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica en las Macro Regiones Sur del Perú, prioriza el cumplimiento de ciertos parámetros mediante la implementación de métodos y actividades de acción operativa, desde el control de los materiales, la producción y evaluación del proyecto.

Debido a las deficiencias en proceso constructivo y calidad se ha decidido hablar de este tema, para hacer un análisis más detallado acerca de cómo se debe realizar el proceso constructivo en la industria de la construcción de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica, con el único fin de asegurar la calidad en la construcción no solo de los pavimentos de carpeta asfáltica, sino también la calidad de los materiales que se emplearan para su elaboración, pues dicha obra deberá cumplir con los requisitos de calidad correspondientes para una buena ejecución, asegurando que los resultados obtenidos sea correctos por medios de los estándares de calidad establecidos a nivel internacional.

Las fallas por deformación permanente pueden ser de tipo funcional como también estructural; por lo tanto, son dañinas para la durabilidad de los procesos constructivos en la industria de la construcción de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica. Por esto existe preocupación en el mundo para prevenir su presencia prematura, tomándose en consideración aspectos determinantes como son la calidad del diseño de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica, calidad de materiales, calidad del proceso constructivo, entre otros aspectos que aseguren un mejor comportamiento de la carretera a nivel de carpeta asfáltica, ante esta posible falla.

Una de las dificultades que se presentan en la utilización de materiales en la construcción de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica es la aparición de fallas que no han sido previstas y que se presentan durante su vida útil (generalmente 20 años). Esto puede ser debido a los siguientes factores:

- Proceso constructivo.
- Diseño de la estructura.
- Aumento inesperado del tráfico, debido a malas consideraciones.
- El cumplimiento de las especificaciones
- Elección correcta de materiales
- Procedimientos constructivos adecuados
- Calidad de la mano de obra
- Utilización de maquinaria idónea
- Un plan de aseguramiento y control de calidad adecuado
- Razones económicas, entre otras.

De los elementos anteriormente mencionados, el factor objeto de este trabajo es el proceso constructivo (materiales, métodos de construcción, personal, etc.), que se ve reflejado cuando la vía está en funcionamiento, razón por la cual se asume que los demás factores pueden ser evitados, en cierta medida.

El proceso constructivo está influenciado por los siguientes factores: que pueden producir resultados no deseados:

Materiales.

Equipo y Maquinaria.

El Clima.

Los métodos de construcción.

El personal utilizado en la obra.

La mayoría de los factores, que aquí se mencionan pueden ser llevados a parámetros aceptables mediante la realización de un buen control de la calidad, simultáneamente reforzado por la aceptación y ejecución de un plan de aseguramiento de la calidad. Tanto el control como el aseguramiento de la calidad se basan en la información referente a las especificaciones y normas siguientes, que son utilizadas en nuestro país:

- ASTM (American Society for Testing and Materials).
- AASHTO (American Association of State Highway and Transport Official).
- Reglamento Nacional de Gestión de la Infraestructura Vial D.S. N° 034-2008-MTC
- El “Manual de Ensayo de Materiales” forma parte de los Manuales de Carreteras establecidos por el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial. RD N°18-2016-MTC
- El Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras – EG-2013 – MTC
- Manual de carreteras Diseño Geométrico (DG-2014) – RD N° 028-2014-MTC
- Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos – RD N° 10-2014-MTC
- Especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras (EG-2013) RD N° 22-2013-MTC
- Manual de carreteras Hidrología, hidráulica y Drenaje- RD N° 20-2011-MTC
- Manual de carreteras Diseño de puentes- RD N° 589-2003-MTC
- Manual de carreteras Dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras RD N° 16-2016-MTC

- El “Manual de Ensayo de Materiales”, toma en como referencia la normatividad de las instituciones técnicas reconocidas internacionalmente, tales como AASHTO, ASTM, Instituto del Asfalto ACI, NTP, entre otras.

Debido a que las construcciones de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica presentan fallas no previstas, antes de completar su tiempo de servicio, que podrían ser debido a causas que provienen de su construcción, se hace necesaria la realización de una guía en la que se recopilen los procedimientos para realizar un buen control y aseguramiento de la calidad para la construcción de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica. Y de esta manera aminorar o procurar eliminar los deterioros exhibidos en este tipo de a nivel de carpeta asfáltica como resultado de un ineficiente control y aseguramiento de la calidad de los factores mencionados anteriormente y en última instancia, también reducir los costos del usuario en las carreteras.

Es importante contar con infraestructura de transporte que contribuya al fortalecimiento de la integración interna y externa, al desarrollo de corredores logísticos, al proceso de ordenamiento territorial, protección del medio ambiente y mejora del nivel de competitividad de la economía.

Siendo el medio de transporte por carretera el más importante del país, en el año 2018 el transporte terrestre se incrementó 0,9%, llegando a movilizar 85 millones de pasajeros y en cuanto a carga constituye el medio de transporte más significativo; en este sentido esta modalidad de transporte resulta esencial para impulsar el desarrollo de las actividades productivas, comerciales y abastecer los centros de consumo.

A Diciembre 2021, según el Sistema de Información Geográfica, la RVN total alcanza los 29,000.44 Km, de los cuales 27,041.26 Km corresponden a RVN existente clasificada como definitiva; de ésta, la RVN pavimentada alcanza los 22,600.49 Km (84%) en tanto que 4,440.77 Km (16%) está como RVN no pavimentada. (**Provias Nacional, 2022**)

Tabla 4 RVN por Tipo de Superficie de Rodadura Diciembre 2021
(Kilómetros)

EJE	PAVIMENTADA			NO	RVN		RVN	%RVN
	Asfaltada	Sol. Básica	Total	Pavimentada	Existente	Proyectada	Total	Pavim
LONGITUDINAL DE LA COSTA	2,636	-	2,636	-	2,636	-	2,636	100
LONGITUDINAL DE LA SELVA	1,589	68	1,655	165	1,821	903	2,725	91
LONGITUDINAL DE LA SIERRA	2,463	926	3,398	115	3,504	-	3,504	97
TRASVERSAL	5,003	2,703	7,565	1,217	8,923	713	9,636	86
VARIANTES Y RAMALES	3,527	3,687	6,723	2,944	10,157	343	10,500	71
TOTAL	15,218	7,383	22,601	4,441	27,041	1,959	29,000	84

Elaboración: PVN/OPP

Fuente : MTC – Provias Nacional

En cuanto a la evolución de la longitud de la RVN existente, a Julio 2020 se registra un incremento de 11,369 Km respecto al año 1990; 10,008 Km respecto al año 2000 y 3,465 km respecto al 2010 a consecuencia de la incorporación de redes viales departamentales y vecinales como carreteras nacionales definitivas por la necesidad de intervenir y mejorar los niveles de servicio de dichas carreteras en el país.

Las carreteras nacionales pavimentadas han evolucionado favorablemente en cuanto a la calidad al cambiar el tipo de superficie de rodadura ha pavimentado en los últimos años pasar 53% 2010 al 84% en el 2021 como resultado de las intervenciones y mayores recursos asignados. Asimismo, la longitud de la RVN se ha incrementado en 15%, durante el periodo desde el 2010. (MTC- PROVIAS NACIONAL)

La trascendencia social de la inversión en la calidad de los procedimientos de trabajo en la construcción de Carreteras a nivel de carpeta asfáltica en las Macro Región Sur del Perú, no debe contemplarse como una opción sino como una obligación de la empresa. Mejorar las condiciones de la calidad de los procedimientos de trabajo genera empresas más productivas y no hay que olvidar que el capital más importante de una empresa son las personas que trabajan en ellas.

Esta investigación podría aportar nuevos datos sobre las relaciones en la asociación de análisis propuesto:

- Planeación de los factores determinantes de la calidad - Productividad.
- Planeación de los factores determinantes de la calidad - Calidad.
- Planeación de los factores determinantes de la calidad - Disminuirá la recurrencia de errores en la construcción de carreteras

Indudablemente, la cobertura y la calidad de la infraestructura física y los servicios de transportes y comunicaciones son ingredientes importantes para el crecimiento económico.

Desde el punto de vista analítico, Servén (2015) señala que la oferta de infraestructura puede afectar el crecimiento como un insumo productivo adicional, similarmente al trabajo, el capital humano y el capital físico distinto al de infraestructura; reduciendo el costo de otros factores e insumos intermedios (por ejemplo, bajando el costo de instalar nuevas empresas o de acceder a la educación y a la salud); y a través de externalidades positivas (efectos de derrame) sobre la productividad total de factores (PTF). Almeida y Guimarães (2014) añaden otros canales mediante los cuales la infraestructura puede influenciar el crecimiento, tales como la mayor productividad laboral, la reducción de costos de transacción que facilita el acceso a productos y tecnología, y la mayor conectividad física que desarrolla los mercados regionales y fortalece los flujos de información.

La existencia de infraestructura vial en una economía genera una serie de efectos positivos (externalidades) para el desarrollo de las actividades privadas, puesto que esta se constituye en un conjunto de activos públicos que influyen en las decisiones de producción y de consumo de las empresas y de los hogares. así, por ejemplo, las actividades privadas en las regiones de un país no se desarrollarían adecuadamente si la infraestructura vial no fuera provista de manera eficiente, ya sea por el sector público o por el privado, evitando la duplicación y el desperdicio de recursos escasos (Reinikka y Svensson 1999). en relación al caso peruano, se ha reconocido la existencia de un déficit de infraestructura vial (IPE 2005) que ascendería aproximadamente a US\$ 6.000 millones. este déficit de infraestructura vial podría estar generando restricciones para el crecimiento potencial de la economía peruana y el de sus regiones al limitar la integración de los mercados regionales con los grandes centros de consumo y de exportación debido a las ineficiencias asociadas a la elevación de los costos de transacción y de transporte.

Las obras de infraestructura en los países son importantes para el desarrollo económico y social de los mismos. A través de ellas, un país puede contar con mayor capacidad física para facilitar el desarrollo de sus actividades productivas. Así tenemos que, con mejores carreteras se podrá disminuir los costos logísticos y de transporte, con mejores puertos se podrá incrementar el comercio internacional, con mejores aeropuertos se podrá incrementar el flujo de turistas al país, con más centrales eléctricas se podrá mejorar el nivel de cobertura de servicio eléctrico a la población, y en general, con las obras de infraestructura el país podrá mejorar de manera importante la prestación del servicio público correspondiente.

La construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica en las Macro Regiones del Perú que este en buen estado proyecta los siguientes beneficios:

- Ahorro en los costos de operación
- Acceso a servicios y mercados
- Economía en tiempo para los usuarios
- Seguridad para el usuario
- Preservar la inversión efectuada en la construcción, reconstrucción o rehabilitación

1.6 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.2 Objetivo General

Evaluar la implementación de los factores determinantes de la calidad para mejorar la productividad, la calidad y disminuirá la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

1.6.3 Objetivos Específicos

Evaluar la implementación de los factores determinantes de la calidad para mejorar la productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

Evaluar la implementación de los factores determinantes de la calidad para mejorar la calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

Evaluar la implementación de los factores determinantes de la calidad para disminuir la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Se puede apreciar que durante la historia de la construcción la falta de calidad en la infraestructura es uno de los problemas más urgentes por resolver, puesto que la humanidad está ligada directamente con la calidad desde los tiempos más remotos, el hombre al construir sus primeras armas, elaborar sus alimentos y fabricar su vestido observa las características del producto y enseguida procura mejorarlo es por eso que la calidad ha influido en el proceso de evolución del hombre convirtiéndose en parte fundamental de todas sus prácticas. **(Vázquez, 2012).**

Los medios de comunicación por tierra, agua y aire son conocidos como motores de la vida social y económica, Así como poderosos instrumentos de la civilización. Han aparecido en cada uno de ellos variedades que dependen de la clase de elemento y de su manera de utilizarlo. Así, en los transportes por tierra, se tienen las carreteras con sus diferentes categorías y los ferrocarriles con su diversidad de vías; en los transportes por agua, están las comunicaciones marítimas y las fluviales, y en la transportación aérea el tráfico comercial y de pasajeros se incrementa día a día de manera asombrosa. **(MTC- Provias)**

Una red de carreteras suficientes y en buen estado hablan por sí mismas de la situación económica y social que vive un país. Cuando se observa que las carreteras

cumplen con su función principal que es la de comunicar localidades, proporcionando comodidad, seguridad y confort al usuario, los medios de transporte terrestre se mueven con más facilidad y, por ende, la economía se mueve mejor.

En el Perú, los altos costos de mantenimiento causados por el mal estado de las carreteras influyen directamente a la economía nacional. Miles de millones de soles se pagan al año en costos de mantenimiento.

En los últimos veinte años el Perú perdió su patrimonio vial en forma sostenida.

A Set 2014, la red vial nacional existente ha aumentado en 9,932 Km respecto al año 1990 y 8,767 kilómetros respecto al año 2005, como consecuencia de los clasificadores de rutas aprobadas y la reclasificación realizados en los últimos años, por la necesidad de intervenir y mejorar los niveles de servicio a los usuarios de carreteras en el país. Es importante indicar que las carreteras nacionales pavimentadas han aumentado progresivamente desde 1990 en términos absolutos (kilómetros); de 5,740 Km (36%) a 16,647 Km. (65%); sin embargo, en términos relativos (porcentaje de la RVN existente) no ha mostrado la misma tendencia, lo cual se explica por la incorporación de nuevas carreteras no pavimentadas a la RVN, principalmente en el año 2007. Como consecuencia de las intervenciones culminadas en los últimos años en la Red Vial Nacional; esta ha evolucionado positivamente, así la RVN pavimentada pasó desde 53% el 2010 a 65% en Set 2014; así también, para similar periodo, es importante destacar la positiva evolución de la RVN Pavimentada respecto de su estado funcional considerado como carretera pavimentada buena la cual pasó desde 50% a 87%.

A Diciembre 2021, según el Sistema de Información Geográfica, la RVN total alcanza los 29,000.44 Km, de los cuales 27,041.26 Km corresponden a RVN existente clasificada como definitiva; de ésta, la RVN pavimentada alcanza los 22,600.49 Km (84%) en tanto que 4,440.77 Km (16%) está como RVN no pavimentada. **(Provias Nacional, 2022)**

Tabla 5 RVN por Tipo de Superficie de Rodadura diciembre 2021
(Kilómetros)

EJE	PAVIMENTADA			NO PAVIMENTADA	RVN		RVN Total	%RVN Pavim
	Asfaltada	Sol. Básica	Total		Existente	Proyectada		
LONGITUDINAL DE LA COSTA	2,636	-	2,636	-	2,636	-	2,636	100
LONGITUDINAL DE LA SELVA	1,589	68	1,655	165	1,821	903	2,725	91
LONGITUDINAL DE LA SIERRA	2,463	926	3,398	115	3,504	-	3,504	97
TRASVERSAL	5,003	2,703	7,565	1,217	8,923	713	9,636	86
VARIANTES Y RAMALES	3,527	3,687	6,723	2,944	10,157	343	10,500	71
TOTAL	15,218	7,383	22,601	4,441	27,041	1,959	29,000	84

Fuente: MTC-PVN

El Perú es uno de los países sudamericanos con menos carreteras pavimentadas y con más carreteras en mal estado. Nuestra densidad de vías pavimentadas por kilómetros cuadrados de superficie está muy por debajo de la media regional, superando sólo a Bolivia en el área andina. (MTC-PVN).

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Núñez Hernández J., Salguero Velásquez L. y Vera Chila. Faver (2019) se realiza un estudio de asfalto natural como alternativa de rehabilitación de la infraestructura vial en la ciudad de Alto Magdalena, Colombia. El artículo presentado por los autores colombianos sobre una mezcla asfáltica natural (MAN) nos comenta que el pavimento flexible comúnmente usado en esta zona de Colombia sufre daños constantes y acelerados ocasionados por la humedad y la temperatura, es por eso que se busca implementar el “asfalto natural”, el cual es una alternativa frente a lo convencional, ya que mejora las propiedades notablemente, lo cual podría disminuir los costos de mantenimiento y rehabilitación ya existentes en demasía. En este escenario, el asfalto natural está compuesto por bitumen, materiales pétreos y asfaltita, mineral con yacimientos en la zona de Girardot. Su finalidad es poder brindar parámetros similares al de un diseño de pavimento tradicional, e inclusive superiores; a su vez su aplicación logra mitigar el impacto ambiental y los elevados

costos de transportar agregados de canteras lejanas, el tiempo de obra y su continuo mantenimiento. Los ensayos mostraron una mejoría en la rigidez de la mezcla asfáltica, la cual se adecúa a las altas temperaturas, del mismo modo, el aumento en la resistencia y durabilidad para esta zona donde hay volúmenes medios de tránsito. Sin embargo, no todos los ensayos cumplieron las especificaciones de la normativa del Instituto Nacional de Vías - Colombia en el uso de “asfalto natural”, por lo que se sugiere el uso de ligantes asfálticos, para poder obtener valores correctos. En pocas palabras, el uso de esta mezcla se puede implementar en zonas rurales donde existen vías no pavimentadas o asfaltos ya deteriorados por las condiciones climáticas, se recomienda aplicar esta técnica económica y su mantenimiento rotativo. En la siguiente guía presentada por la Universidad de Costa Rica, se comentan conceptos y pautas para la implementación del asfalto espumado en el ámbito de transporte del país. El proceso de diseño y ensayos realizados para estabilizar el pavimento con asfalto espumado debe cumplir con los estándares de la norma. Se presenta una síntesis de la guía de laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (2016) que se usa en la Universidad de Costa Rica: El mantenimiento y rehabilitación de un pavimento con fallas superficiales y/o fallas estructurales tiene muchas alternativas de solución de acuerdo con el estado de éste, sin embargo, con el pasar del tiempo las entidades han optado por soluciones inmediatas y fáciles que solo otorgan un “éxito breve”, ya que después, requieren mayor inversión e intervención ingenieril para cuando las vías ya están deterioradas. Entre las técnicas más utilizadas, se encuentra el Reciclado en Frío, mediante el cual se puede aprovechar hasta el 100% de materiales existentes y agregados nuevos. Para su diseño y ensayo de estas mezclas, se busca una granulometría óptima, con esto se podrá decidir cuál es la técnica más adecuada; en el caso del asfalto espumado se trabajan 3 tipos de Materiales Estabilizados con Bitumen, los cuales tienden a usar materiales granulares como gravas, arenas y agregados reciclados; el primero posee una alta resistencia al corte y su uso es para un diseño de 6 millones de ESALs, el segundo tiene una mesurada resistencia al corte y es su diseño se encuentra entre los 3-6 millones de ESALs, por último, este material suele contener grava y arena. Las proporciones de agregados que se emplean en un laboratorio deben estar en excelentes condiciones

para lograr la humedad requerida durante el proceso de adición de agua al bitumen y se obtenga el asfalto espumado óptimo, asimismo, la dosificación nos posibilita uniformidad en el diseño a realizar en campo para un trabajo eficiente. De la misma manera, se debe realizar su curado a la mezcla para su posterior compactación donde se logrará la resistencia final, y si fuese necesario se procederá a suministrar un sello como impermeabilizante de acuerdo con las condiciones ambientales y económicas que se tengan.

Chavarro S. (2018) en su investigación se propone usar material 100 % reciclados para el diseño de nuevas mezclas, aplicando aditivos y ligantes asfálticos en el caso de vías de bajo tráfico. La inclusión de mayores cantidades de pavimento asfáltico recuperado (RAP) en la producción de mezclas asfálticas para carreteras de bajo volumen representa una solución ambiental que logra reducir el desperdicio y la demanda de productos derivados fósiles, y al mismo tiempo brinda una oportunidad para que las agencias locales optimicen presupuestos de construcción y mantenimiento de carreteras, ¿ Qué tanto afectan el uso de RAP en proporciones de 60-100 % en un diseño de mezcla asfáltica , de manera que se aplique en Mezclas asfálticas en caliente y en frío, con o sin aditivos? Las mezclas asfálticas en frío que usaron RAP fueron ensayadas en los laboratorios para conocer su rendimiento en el laboratorio y en campo, se evaluó la susceptibilidad a la humedad, resistencia al surco, durabilidad y rigidez por resistencia a la tracción indirecta, el módulo resiliente. Se concluyó que al adicionar humedad a la mezcla de los agregados permitió una mejor trabajabilidad, aunque se obtuvo una buena susceptibilidad a la humedad, no se logró la resistencia a la tracción indirecta. Todas las mezclas espumadas presentaron poca durabilidad con un nivel de Cantabro considerable dónde hubo pérdida de masa que varió del 71-92%, lo que da a entender que no hubo una correcta adhesión entre partículas.

Bhavsar J., (2015), en la Universidad de Waterloo, se presentó la siguiente investigación de donde se realiza la comparación de Reciclado en frío in- situ y Reciclado en frío con mezcla asfáltica expandida. El reciclaje de pavimentos que

utilizan CIR y CIREAM tiene el potencial de disminuir el consumo de energía, reducir los impactos ambientales adversos y los costos asociados con la rehabilitación del pavimento asfáltico. Evaluar el Reciclaje en frío in-situ frente al Reciclaje en frío in-situ con una mezcla de asfalto expandido, sus rendimientos y diferencias -Evaluar las diferencias de rendimiento de campo entre Reciclaje en frío in situ y el Reciclaje en frío in situ con mezcla asfáltica expandida. -Evaluación de la diferencia de rendimiento de laboratorio entre Reciclaje en frío in situ y el Reciclaje en frío in situ con mezcla asfáltica expandida. -Investigación sobre las diferencias de rendimiento de campo a largo plazo entre Reciclaje en frío in situ y el Reciclaje en frío in situ con mezcla asfáltica expandida Se concluyó se llevaron a cabo tres tipos diferentes de pruebas de laboratorio en muestras mixtas de CIR y CIREAM, para probar su resistencia general, su rendimiento de agrietamiento por tensión y agrietamiento por fatiga. Estas pruebas se realizaron en dos tipos diferentes de material RAP. Se usó el módulo dinámico para concluir que el curado a las briquetas durante 14 días, se obtuvo mejores resultados en las pruebas donde se aplicaron bajas frecuencias de carga. El cemento asfáltico se usó en un 3.2 %, brindó un mejor rendimiento en la CIREAM, para el ensayo de resistencia al agrietamiento por fatiga y fallas por temperatura, el CIR y CIREAM, arrojaron resultados similares. Las propiedades del RAP y el uso de emulsión y asfalto espumado fueron las razones principales para las diferencias en cada una de las muestras ensayadas. Sin embargo, durante el proceso constructivo, se recomienda tener mayor cuidado con el curado del Reciclado en frío.

Del Solar (2014). Con la tesis Sistema de Gestión de la calidad. Metodología para Implementar proyectos de mejora continua para la reducción de los defectos de la construcción en edificaciones de viviendas, de la universidad Politécnica de Madrid, para optar el grado de Doctor. El objetivo de la tesis es que la mejora continua debería estar presente en todas las organizaciones, su aplicación es muy difícil debido a las características de la obra. En la investigación llevada a cabo se han inspeccionado 818 viviendas, recogiendo un total de 82,550 incidencias, las cuales se han analizado aplicando cuatro de las siete herramientas estadísticas de la

mejora continua. La investigación es cualitativa, se utilizaron como instrumento las encuestas. En conclusión, es posible implementar proyectos de mejora continua en la construcción de viviendas, la propuesta realizada en esta tesis doctoral no precisa una metodología compleja o de herramientas avanzadas destinadas a expertos en calidad y estadística. Es importante que todo el personal involucrado desde la alta dirección de la empresa constructora, los miembros de los departamentos de calidad, producción y posventa, y el personal de las empresas estén preparados para los posibles cambios.

García (2014).- con la tesis Propuesta de mejora de productividad para una micro empresa constructora que ejecuta un proyecto de edificación en la zona metropolitana del valle de México, de la universidad nacional autónoma de México, para optar el grado de maestro en ingeniería. El objetivo de la presente investigación es elaborar una propuesta de mejora de productividad para una micro empresa constructora que ejecuta obras de edificaciones. Emplea el método descriptivo, debió a que se realizaron mediciones y el relato o caracterización del problema en estudio. En conclusión, para el mejoramiento de la productividad se puede lograr a través de la optimización de los recursos humanos y materiales empleados. Es importante indicar que la mala administración de los recursos humanos y materiales constituye la causa más importante de los bajos niveles productivos alcanzados en las obras. La mala designación de la mano de obra en las cuadrillas y el incorrecto flujo de los materiales son consecuencia de la forma en cómo se administra. La medición del rendimiento de la mano de obra permite establecer estándares de desempeño del trabajador en los procesos constructivos, para así reducirlas en la medida posible y generar un mejoramiento continuo en las empresas constructoras. Así mismo la cuantificación de las pérdidas o de las actividades que no agregan valor en los procesos constructivos permite determinar las acciones a implementar para mejorar la productividad de la empresa constructora.

Calidad: según el PMI en el PMBOK (2017), que hace referencia a la ISO 9000, la calidad es la capacidad de un producto o servicio de satisfacer las necesidades de los stakeholders o personas involucradas en el proyecto, tales como clientes, constructores, etc. Teniendo esto en cuenta, las empresas no solo deben preocuparse por lograr obtener ganancias o utilidades, sino que también deben mantener un estándar de calidad en sus proyectos, de tal forma que se logren satisfacer las necesidades del cliente y a su vez, realizar los procesos o actividades de forma eficiente. La gestión de la calidad se asegura normalmente teniendo en cuenta las pautas necesarias que exige la ISO (International Standard Organization) y realizando diversos controles a lo largo del proyecto.

Xu Jiang 2017. La metodología BIM el investigador chino Jiang Xu (2017) realizó un análisis exhaustivo de la situación actual en la industria de la construcción, encontrando una serie de problemas en el método tradicional de gestión de proyectos. Luego, analiza las implicancias de la aplicación de la metodología BIM en el Gran Proyecto Central. Esta investigación concluye que al aplicar dicha metodología se obtiene una mejora efectiva en el nivel de administración a detalle de la etapa de construcción. Además, se obtiene una reducción en las cantidades de desperdicio del proyecto y una mejora en la calidad de construcción. Por último, Xu concluye que la metodología BIM es de gran utilidad para el desarrollo sostenible de la industria de la construcción. (Xu Jiang 2017).

De acuerdo con la NTP-ISO 19650 – 1:2021, BIM es el “uso de una representación digital compartida de un activo construido, para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, con la finalidad de contar con una base confiable para la toma de decisiones” (Instituto Nacional de Calidad, 2021, pág. 8). Esta representación digital integra toda la información de una inversión, tanto gráfica (como, por ejemplo, tuberías tridimensionales) como no gráfica (por ejemplo, presupuestos).

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Limo y Neira (2020), en su tesis titulada “**Análisis del Uso del reciclado con asfalto espumado para la rehabilitación de pavimentos en zonas urbanas**” difunde la técnica del reciclado in-situ del pavimento con asfalto espumado para vías urbanas, debido a las ventajas mostradas en diversos estudios alrededor del mundo. Dado que el aumento de la contaminación, el cambio climático y el ahorro de recursos afectan directamente al desarrollo y crecimiento del país. La investigación es de enfoque cuantitativo de acuerdo con los tipos de datos analizados en diversos documentos, en donde se empleó el método deductivo y un alcance descriptivo para especificar propiedades y características del proceso, además el diseño es de carácter transversal y no experimental. Para el desarrollo de la investigación se evaluó la rehabilitación del pavimento llevado a cabo en la avenida Raúl Ferrero en el año 2006. En esta obra se ejecutaron trabajos de mantenimiento, rehabilitación y ampliación de dicha avenida, centrando la investigación de la presente tesis en la rehabilitación del pavimento. A través de diversos documentos como tesis, artículos y manuales se pudo establecer un posible cronograma de trabajo, así como una estructura de desarrollo y ejecución para con ello llegar a determinar la secuencia constructiva, la maquinaria que interviene y los rendimientos dados por partida, con lo que se pudo determinar los tiempos máximos por actividad. Además, teniendo la maquinaria total que se empleó tanto para la rehabilitación como la que usualmente se emplea en la ejecución del reciclado in-situ, es que obtuvimos los valores para las emisiones que se producen durante su utilización.

Deza S., Díaz, C., Miranda, L. y Velázquez, M. (2017), en su tesis que lleva por título, Aplicación de nuevas tecnologías a la conservación de la red vial de Arequipa Caso corredor vial: Cañón del Colca - Valle de los Volcanes, se realizó análisis comparativo de tiempo de obra y costos de acuerdo a la técnica convencional y la aplicación de asfalto espumado. En esta tesis se muestra las ventajas de la aplicación del asfalto espumado para la conservación vial en la carretera Cañón del Colca – Valle de los Volcanes en Arequipa, donde se estudia su viabilidad y se realiza la comparación con otras alternativas propuestas para el proyecto, se hizo un análisis

de costo y tiempo. Se presentó un análisis de la conservación vial en el Perú desde los años 80, donde la inversión para las carreteras era precaria debido a problemas políticos y económicos, sin embargo, en la siguiente década hubo una transición y mayor inversión a este sector y se rehabilitaron alrededor de 6000 Km de carreteras. Y no es hasta el año 2007, que, en el Proyecto Perú, se da a conocer que no había una política dirigida a la conservación vial del país. La innovación en los procesos constructivos está en constante evolución, el Perú no puede ser ajeno a estos cambios, más aún cuando en estos tiempos se busca proteger al medio ambiente. Se buscó evaluar la situación del tramo en estudio, presentar las nuevas técnicas para conservación vial y examinar sus tiempos y costos de ejecución. El tramo que estudiaron comienza en Dv. Patahuasi en la Ruta Nacional PE-34E hasta el Dv Vizcachane (Km 23+850). Las ventajas del asfalto espumado son: reactivar el tráfico inmediatamente, con maquinarias modernas se obtienen grandes rendimientos, se pueden 38 tratar materiales in situ y con porcentajes altos de humedad, al añadir cemento se aumenta la resistencia retenida. Se concluyó que el asfalto espumado permitió reducir hasta en un 27.8 % los plazos de ejecución de las obras, se disminuyó un 11.5 % el costo del proyecto, debido al ahorro de materiales; cuando no se da un mantenimiento periódico o rutinario, origina fallas prematuras y superficiales que conllevan a futuras fallas estructurales que requieren mayor inversión.

Gonzales Remond, M.H (2017) de la Universidad Católica de Santa María de la región de Arequipa, se propone el método del asfalto espumado como mejora para los pavimentos asfálticos. En la actualidad, la conservación de la red vial utiliza tecnologías cuyos parámetros de costo y tiempo pueden ser optimizados a través de la utilización de nuevas propuestas, sin disminuir la calidad del trabajo. Esto evitaría mayores sobrecostos al estado que es el impulsor y financia las labores de conservación. La tesis se enfoca en el tradicional diseño de mezcla asfáltica en caliente y la mezcla asfáltica espumado, para realizar una comparación y contrastar aspectos económicos, técnicos y ambientales. Se comenzó recogiendo información, para obtener un propósito y una justificación del estudio del asfalto espumado; se usaron muestras de la cantera “KM 19 – MTC” para los agregados finos y gruesos,

ubicada en el distrito de Uchumayo, Arequipa, Arequipa, a los cuales se les realizaron los ensayos correspondientes. En la M.A.C. se usó cemento asfáltico PEN 85/100 de la empresa Petroperú. Mientras que, en el asfalto espumado, el proceso de espumado se realizó de manera empírica, ya que no contaban con la máquina de laboratorio (Wirtgen WLB 10S).

Se concluye que el asfalto espumado puede prescindir de cementos asfálticos especiales, aditivos, para un buen rendimiento, en el presupuesto planteado para M.A.C. es S/. 785540.16, el asfalto espumado es S/.663126 .96, una diferencia de S/. 122 413.20, esta diferencia se debe al ahorro de combustible y maquinaria. Se emanaron 38150 Kg gases nocivos al aire en la producción del asfalto espumado como material estabilizador. La difusión de esta técnica debe ser prioridad para un preservar mejor los recursos que un país posee y a la vez ser amigables con el medio ambiente.

Abad Quito, H. (2016) en su tesis se plantea el uso de recursos no renovables para la rehabilitación de carreteras, se busca implementar una técnica moderna que genere altos rendimientos y tenga impactos mínimos en el medio ambiente, el proyecto a estudiar es la carretera de Conococha – Huaraz. Las técnicas convencionales para el mantenimiento de carreteras generan demasiados residuos sólidos, por eso se ha optado por el Reciclado en frío, la cual permite reducir, reciclar y reutilizar los agregados a trabajar, en este caso particular se propone el método de asfalto espumado, se estudian las ventajas aportadas en el proceso de conservación periódica en la carretera Conococha – Huaraz en los años 2010-2011. El asfalto espumado es usado como un agente estabilizador donde los agregados suelen ser piedras chancadas, de buena procedencia y agregados reciclados también. El reciclado en frío in situ se basa en la reutilización de los materiales que provienen del pavimento existente, se hace el fresado, mezclado y homogeneización de la mezcla, al hacer esto, se reutiliza en su totalidad el pavimento envejecido. De acuerdo con el análisis de ventajas ambientales y mediciones hechas en campo, se obtuvo que al usar la técnica convencional se usaría 167 194.80 m³ de material granular para la

base, mientras que al usar el asfalto espumado se usaría solo 109 81.27 m³, la gran diferencia se debe a que se pudo reutilizar todos los materiales del pavimento existente y no fue necesario explotar más canteras para la extracción de material granular. En el aspecto del mantenimiento periódico realizado en el 2010, la técnica del asfalto espumado resultó más económica, donde su valor fue de \$ 155000 por Km de carretera, mientras que la mezcla asfáltica en caliente varía entre \$380 000-420 000 por Km. Se concluye que el rendimiento final al aplicar el asfalto espumado fue de 760 metros de carretera en una jornada normal, la resistencia estructural representada superó los límites mínimos indicados en el PCV de la carretera.

Esquivel (2019). “Propuesta de mejora del sistema de gestión de la calidad de las partidas de concreto armado, en obras de infraestructura educativa pública, ejecutadas por contrata por la micro y pequeña empresa en Arequipa”. Tiene como objetivo principal desarrollar lineamientos para mejorar el sistema de gestión de la calidad, en el proceso de ejecución del concreto armado, en obras de infraestructura educativa pública, que ejecuta la micro y pequeña empresa en Arequipa; donde solo se considera Arequipa provincia por ser la más representativa. Asimismo, establece requisitos mínimos que deberán cumplir estas empresas para alcanzar los estándares de calidad esperados, reduciendo el exceso de informalidad y las malas prácticas durante la ejecución de la obra.

Según la hipótesis planteada, al desarrollar los lineamientos para mejorar el sistema de gestión de calidad en las MYPE's, se estandarizará la calidad de las obras, tanto en infraestructura educativa, como en obras similares.

Segura (2012) en su tesis: plantea un modelo de desarrollo de la gestión de la calidad sugerido para las empresas constructoras de edificaciones que desean pasar de la inspección de la calidad en sus proyectos a obtener buenos resultados, a incrementar la satisfacción del cliente en base a la gestión de la calidad y a mejorar continuamente sin importar si la empresa cuenta o no con alguna certificación para la calidad. Actualmente, la gran oferta y demanda de vivienda que se vive en nuestra ciudad capital evidencia que las empresas constructoras de edificaciones necesitan

un conjunto de pautas guía para mejorar sus capacidades, alcanzar sus objetivos y ser exitosas en el tiempo. En la presente Tesis, estas pautas conforman los niveles de desarrollo propuestos, 6 en total, los mismos que permiten evaluar el desarrollo alcanzado y sirven de guía para impulsar la mejora y el desarrollo sostenido en las empresas constructoras de edificaciones, considerando la complejidad y variabilidad de nuestra “industria de la construcción”, aún en desarrollo. Mediante el uso de la Metodología Delphi se validará o descartará el modelo de desarrollo propuesto, además será sometido a comparación con otros modelos de desarrollo existentes. Debido a la falta de herramientas que se adapten a nuestra realidad y que permitan a las empresas constructoras de edificaciones determinar sus capacidades y las acciones que deben seguir para permanecer y ser exitosas en el tiempo, se busca generar un cuestionario de análisis que permita determinar parámetros medibles para aplicarlo en las empresas constructoras de edificaciones.

Aguilar (2011) en su tesis: tiene por objetivo mostrar la utilidad de la aplicación de las herramientas de Gestión de Calidad y su un impacto positivo en los diferentes proyectos de construcción; en particular en los proyectos de Líneas de Transmisión.

Hoy en día la gestión de calidad se vuelve necesaria, por las exigencias contractuales y por ser un atributo de competitividad que los clientes y/o usuarios finales reconocen. De esta forma, las empresas productoras de bienes y servicios se han preocupado en desarrollar procesos de gestión que garanticen la satisfacción de sus clientes y/o usuarios finales y se preocupan por realizar sus trabajos bajo estándares internacionales.

La información sobre gestión de calidad en empresas constructoras peruanas es reducida, sin embargo, es cierto que la aplicación de sistemas de gestión permite obtener mejoras económicas y ahorro de tiempo.

Carhuamaca y Mundaca (2014): consta de una propuesta para gestionar la calidad en la construcción del casco estructural de un edificio de viviendas de cinco pisos, parte del proyecto “Los Parques de San Martín de Porres”, basándonos en entidades internacionales que certifican la calidad de proyectos; complementándose con un análisis de resultados de las herramientas que se logró implementar durante la ejecución. Mediante este trabajo, buscamos demostrar la aplicabilidad y obtención de buenos resultados al implementar un sistema de gestión de la calidad en proyectos como el mencionado. Una conclusión fue: La implementación del Sistema de gestión de calidad elaborado permite alcanzar una mejora importante en cuanto a la reducción de Observaciones y No Conformidades detectadas.

Eyzaguirre, R. (2015). El presente trabajo de tesis introduce los conceptos generales relacionados a la metodología BIM, describiendo y enfocándose en la comunicación y gestión de la información, en el marco de la industria de la construcción del Perú. Asimismo, se analiza el valor agregado en la información suministrada por herramientas BIM-4D, orientado, no solo a beneficios cualitativos provenientes de la visualización del proyecto, sino principalmente en los atributos que brinda un modelo virtual, en el que se apoyan distintas actividades, procesos y técnicas, correspondientes a una correcta y efectiva planificación; desde, obtención de metrados y logística de materiales; hasta, programaciones diarias y semanales, asignación de espacios durante la construcción (“site-layout”), análisis de los procesos constructivos, identificación e implementación de plan de seguridad en obra y toma de decisiones anticipadas por parte de los participantes del proyecto de construcción. Se presenta un caso de aplicación BIM en un proyecto de edificaciones, llevando a la práctica lo planteado a lo largo del documento. El estudio evidencia aportes significativos en la etapa de planificación, logrando incrementar la confiabilidad de los planes, presentando oportunas y anticipadas decisiones, y contribuyendo a la constructabilidad, con el propósito de optimizar los proyectos haciéndolos más eficientes y sustentable.

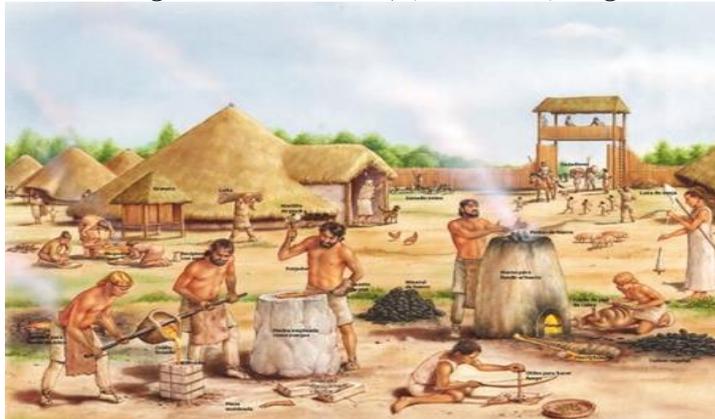
2.2 BASES TEORICAS

2.2.1 Conceptos de Calidad en la Historia Universal

La calidad ha sido un elemento inherente a todas las actividades realizadas por el hombre desde la concepción misma de la civilización humana.

En este proceso evolutivo, el hombre entendió que el uso de armas facilitaba el abastecimiento de los alimentos necesarios para su subsistencia, también la satisfacción de todas sus actividades primarias, como la construcción de sus viviendas, la fabricación de sus prendas de vestir, etc. lo que obligó a que en el proceso de diseño, construcción y mejora sean de calidad.

Figura 22 El Código de Hammurabi, (2150 A.C.) Regla 229



En la historia universal también podemos encontrar una extensa variedad de manifestaciones culturales en las cuales se puede encontrar el inicio de los conceptos de calidad basados en la búsqueda de la mejora continua en la fabricación de productos y servicios. A continuación, daremos algunos ejemplos: El Código de Hammurabi, (2150 A.C.) establecía en una de sus cláusulas lo siguiente: “Si un albañil construye una casa para un hombre y su trabajo no es fuerte, derrumbándose la casa, matando a su dueño, el albañil, será condenado a muerte”. Los inspectores fenicios, suprimieron todas las faltas en contra de la calidad de los productos previamente establecida, con otra medida radical, similar a lo expresado en el código de Hammurabi: “Quien hiciera un producto defectuoso sería castigado cortándole la mano”.

Los egipcios, a quienes se les atribuye la construcción de una de las maravillas del mundo antiguo, comprobaron las medidas de los bloques de piedra necesarios para la construcción de tan majestuosas obras mediante la utilización de cordeles. Durante el siglo XIII, existieron los aprendices y los gremios. Los artesanos, se convirtieron tanto en entrenadores como en inspectores. Por sus habilidades adquiridas y su formación, conocían perfectamente sus trabajos, sus productos y sus clientes y se esforzaban por alcanzar la calidad en cada una de sus producciones. (Miranda, Chamorro & Rubio, 2007 p. 2).

Figura 23 El Código de Hammurabi, (2150 A.C.) Regla 229

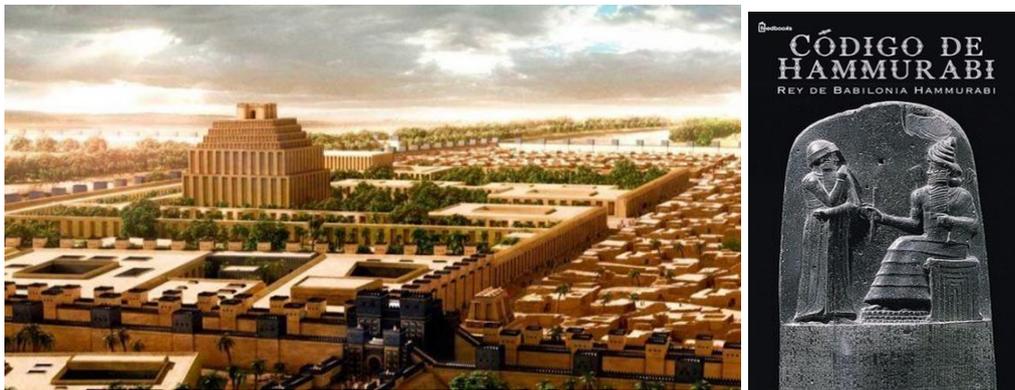
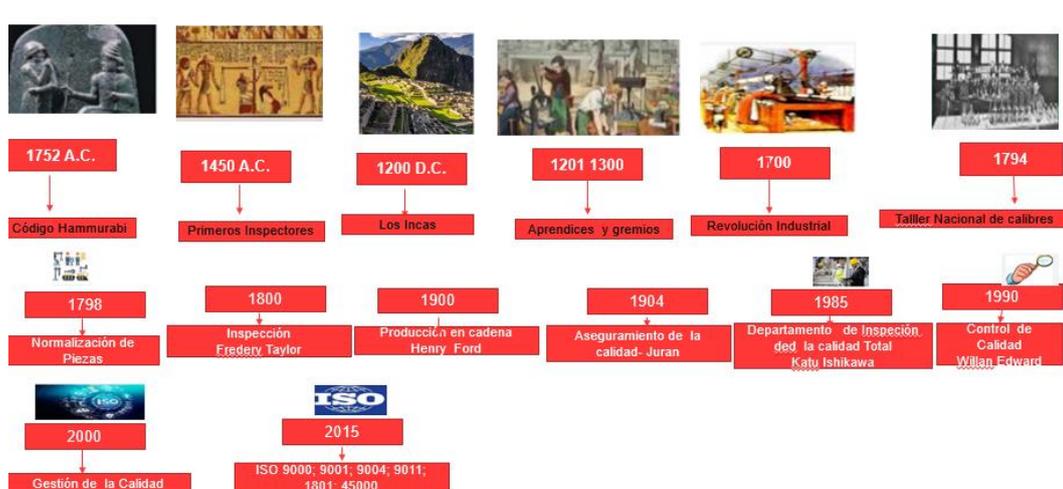


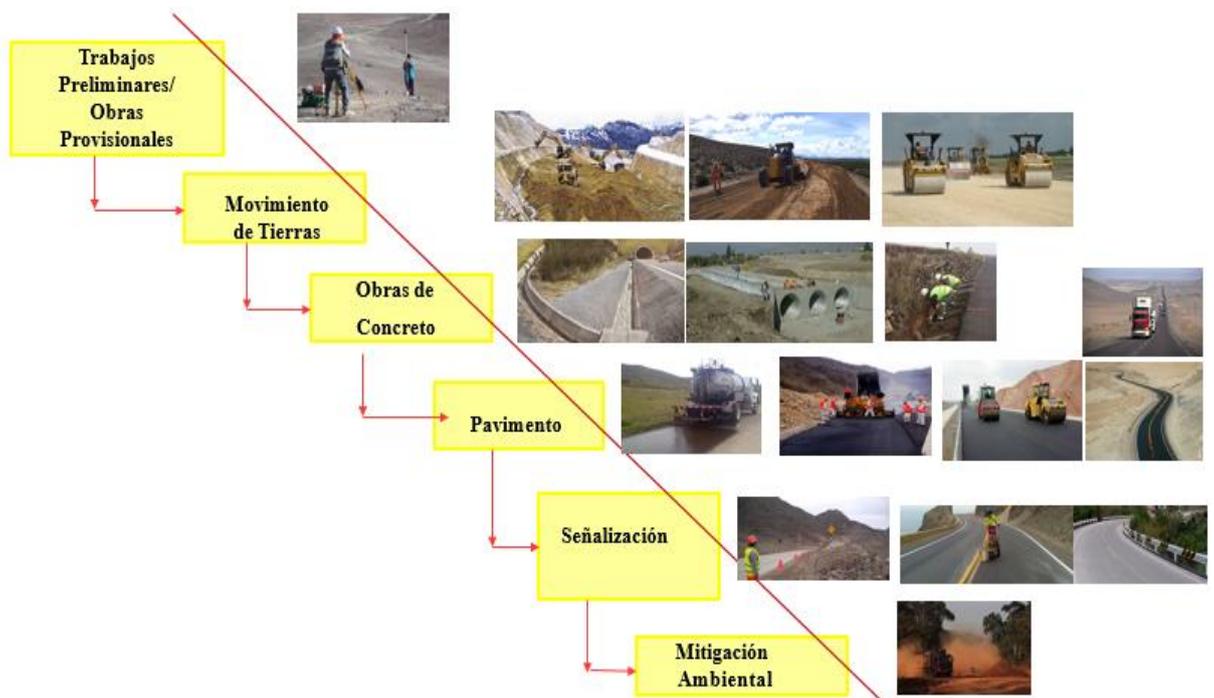
Figura 24 El Conceptos de Calidad en la Historia Universal



2.2.2 Conceptos de Proceso constructivo de una carretera

El proceso de construcción de carreteras está compuesto por varias fases. A continuación, resumiremos cada una de ellas.

Figura 25 El Proceso constructivo de una carretera



2.2.3 Conceptos de Calidad en la Historia del Perú

No es necesario investigar mucho para saber el nivel de desarrollo y la calidad de producción que se obtuvo durante el Imperio del Tahuantinsuyo y en las diferentes culturas predecesoras. En Ingeniería se ha desarrollado la red de caminos más importantes de Sudamérica y una de las más importantes del mundo. Así también existió un gran desarrollo en las obras hidráulicas como los canales de regadío, diques de contención entre otros. No podemos dejar de mencionar las monumentales construcciones de uso civil, militar y religioso. En todas estas grandes obras se puede apreciar el alto grado de desarrollo para la época de diferentes técnicas de construcción.

Figura 26 *Calidad en construcción de la Infraestructura en Imperio del Tahuantinsuyo*



A lo largo de nuestra historia se encuentra presente la mejora continua de las diferentes actividades, basadas en el rescate y perfeccionamiento de las diferentes técnicas utilizadas por las culturas dominadas, bajo el principio de expansión y crecimiento del imperio (Alfaro, O. 2008).

Hoy en día el Perú como en otros países, se encuentra alineado a teorías de gestión de calidad modernas, como son las Normas ISO 9001 y el PMBOK, estas guían a través de sus lineamientos a las empresas orientando a resultados satisfactorios para las mismas. Pero una característica de estas, es que solo pueden

ser implementadas aquellas empresas que tienen el conocimiento, el soporte económico y capacidad operativa para realizarla. Siguiendo este contexto, una empresa que no tiene estas características le resultaría muy complicado implementar un sistema de gestión de calidad, por más esfuerzos que se haga. (ISO, Organización Internacional para la Estandarización.)

“Las inversiones en el sector construcción se hacen para alcanzar objetivos de calidad claramente definidos, la premisa aplicable es: “Mejorar la calidad de vida de la población”. El medio para lograr tales objetivos son los proyectos de construcción, por lo tanto, los proyectos de inversión necesariamente requieren ser exitosos. Entiéndase como proyecto exitoso, aquel que cumple con el objetivo de calidad del proyecto, y con cada una de las líneas base: alcance, tiempo, costo y calidad”. (Gómez Sánchez 2009: 1)

2.2.4 Calidad

Calidad. - Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. (AENOR, 2005).

Calidad es la facultad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para cumplir los requisitos de los clientes y otras partes interesadas. (AENOR, 2008)

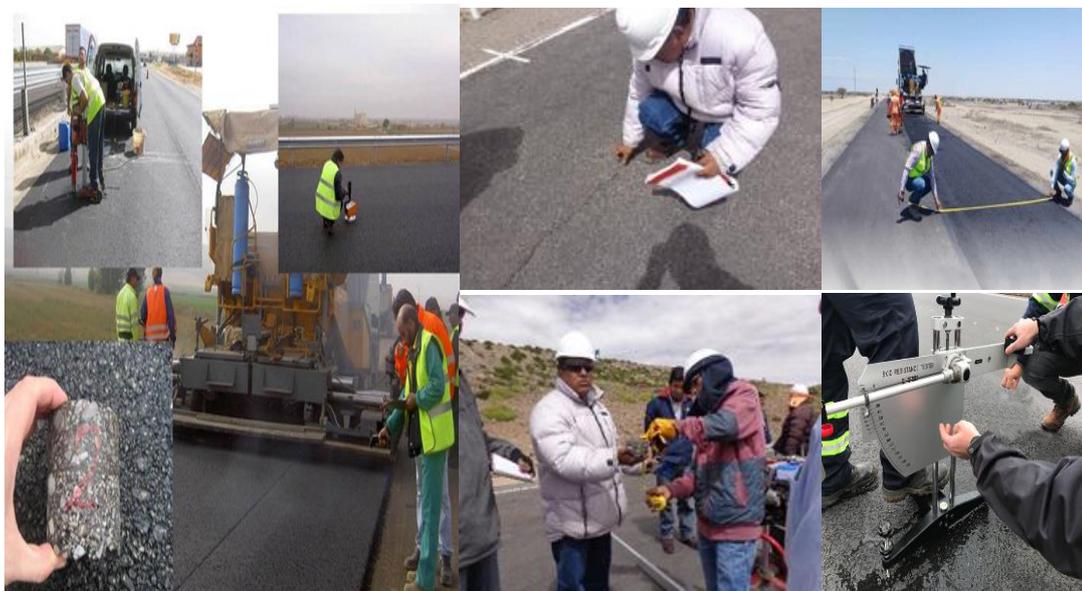
Calidad. - En su interpretación más estrecha, calidad significa calidad del producto. En su interpretación más amplia, calidad significa calidad del trabajo, calidad del servicio, calidad de la información, calidad del proceso, calidad de la división, calidad de las personas incluyendo a los trabajadores, ingenieros, gerentes y ejecutivos, calidad del sistema, calidad de la empresa, calidad de los objetivos, etc.” (ISHIKAWA, 1985)

Calidad. - El propósito de la calidad no es el de acomodar lo que está mal, consiste en eliminar todo aquello que está mal y evitar que se repitan tales situaciones. (CROSBY, 1990).

Calidad. - No es más que "Una serie de cuestionamientos hacia una mejora continua". Al poner en práctica los principios de Deming la calidad aumenta y por lo tanto bajan los costos y el consumidor puede ahorrar; cuando los clientes obtienen productos de calidad las compañías logran aumentar sus ingresos y al lograr esto, la economía crece. (Deming 1993)

Calidad. - De acuerdo con la norma UNE-EN ISO 9001-2015, el término calidad debe entenderse como el grado en el que un conjunto de características (rasgos diferenciadores) cumplen con ciertos requisitos (necesidades o expectativas establecidas). Los requisitos hacen satisfacer las expectativas del cliente" (Alcalde San Miguel, 2015).

Figura 27 Calidad en construcción de la Infraestructura Vial



2.2.5 La calidad

La calidad. - La guía del PMBOK define que el proceso de control de la calidad se realiza para medir la integridad, el cumplimiento y la adecuación para el uso de un producto o servicio antes de la aceptación de los interesados y la entrega final, es decir, se verifica la conformidad o el cumplimiento de las especificaciones establecidas durante la etapa de planificación. Al realizarse el control de la calidad durante todo el proyecto, se obtiene evidencia objetiva, es decir datos fiables que demuestran si se cumplen los criterios de aceptación pactados inicialmente (PMI, PMBOK 2017).

Realizar el control de calidad implica supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad e identificar los modos de eliminar las causas de resultados insatisfactorios. (PMI, PMBOK 2017)

Debería ser realizado durante todo el ciclo de vida del proyecto. Las normas de calidad incluyen objetivos para los procesos y los productos del proyecto. Los resultados del proyecto incluyen tanto a los productos entregables como a los propios de la dirección del proyecto, tales como un mejor rendimiento del coste y del cronograma. El control de calidad a menudo se lleva a cabo por un departamento de control de calidad o una unidad, interna o externa a la organización, con una denominación similar. El control de calidad implica el llevar a cabo acciones para eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio del proyecto y/o sus resultados. (PMI, PMBOK 2017)

El equipo de proyecto debe tener un conocimiento práctico del control de calidad estadístico, de manera que se puedan evaluar las salidas del proceso realizar el control de calidad. (PMI, PMBOK 2017)

Entre otros, sería interesante conocer los siguientes términos:

Figura 28 Proceso de control de la calidad

El equipo de proyecto debe tener un conocimiento práctico del control de calidad estadístico, de manera que se puedan evaluar las salidas del proceso realizar el control de calidad. Entre otros, sería interesante conocer los siguientes términos:

- **Prevención:** Evitar errores en el proceso
- * **Inspección:** Evitar que los errores lleguen al cliente
- **Muestreo por Atributos:** El resultado cumple o no con los requisitos
- **Muestreo por Variables:** El resultado se clasifica según una escala continua que mide el grado de conformidad.
- **Tolerancias:** Rango especificado de resultados aceptables.
Umbrales que pueden indicar si el proceso está fuera de control.
- * **Limites de control:**

Figura 5. Proceso de control de calidad.

Fuente: Elaboración propia basado en Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos, PMBOK, (PMI, 2017).

Figura 29 Control de la calidad en proceso constructivo de un Proyecto



2.2.6 Productividad

Productividad. – Es un indicador que mide la capacidad de un proceso productivo, o varios, para crear determinados bienes, por lo que al incrementarla se logran mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos (Miranda J y Toirac. 2010).

Productividad. – La productividad es una relación entre la cantidad producida y los recursos empleados. Sin embargo, “la productividad no se puede concebir sin que exista un alto estándar de calidad, es decir la productividad involucra eficiencia y efectividad” (Pailiacho, 2014).

Productividad. – La Productividad Laboral será entonces la relación entre producto e insumo laborales y su índice nos dice cómo se ha modificado con respecto a un punto en el tiempo dicha relación”. (INEGI, 2003: 7 y 18).

Productividad: La productividad mayormente se divide en dos componentes: eficiencia y eficacia. Se toma en cuenta a la primera como el vínculo entre los resultados alcanzados y los elementos utilizados, que se incrementa esencialmente mejorando el empleo de los recursos, lo cual implica disminuir tiempos desaprovechados, paros de máquinas, carencia de material, demoras, etc. Mientras la eficacia es el grado con el cual las acciones programadas son llevadas a cabo y los resultados programados son alcanzados (Gutiérrez et al, 2009).

Figura 30 Calidad en construcción de la Infraestructura Vial



2.2.7 Disminución de recurrencia de errores. -

El concepto de “cero defectos”, el cual afirmaba que había que establecer con precisión lo que se quería que hicieran las personas. Se deseaba simplemente realizar bien el trabajo desde la primera vez, disminuyendo los errores al máximo. Dichos errores son causados por dos factores principales: la falta de conocimiento y la falta de atención; y se pretendía minimizarlos al máximo. (Philip B. Crosby 1961).

La calidad es conformidad con los requerimientos, lo cual se mide por el coste de la no conformidad. Esto quiere decir que al utilizar este enfoque se llega a una meta de performance de “cero defectos”. (Philip B. Crosby 1991)

Un sistema de gestión Cero Defectos significa que la empresa realizará sus actividades bien a la primera vez, es decir, no ocurrirá ningún tipo de falla interna o externa durante la elaboración de un producto, en ninguna de las operaciones que transforman materias primas en producto terminado. (Philip Crosby.1991)

La prevención de los defectos, es decir, disminuir las fallas internas atacando las causas raíces de los mismo para poder garantizar la calidad de los productos. Es un principio que refleja la rentabilidad a largo plazo. (Philip Crosby 1991).

Figura 31 Calidad en construcción de la Infraestructura Vial



Figura 32 Calidad en construcción de la Infraestructura Vial



2.2.8 Supervisión y control de calidad en la infraestructura carretera

En la historia de la humanidad, los caminos han sido el medio de desarrollo de las civilizaciones. En la actualidad, la carretera, es una demanda social equiparable a la vivienda, la enseñanza o la sanidad. Convirtiéndose en una

Figura 33 Supervisión y Control de Calidad en construcción de la Infraestructura Vial



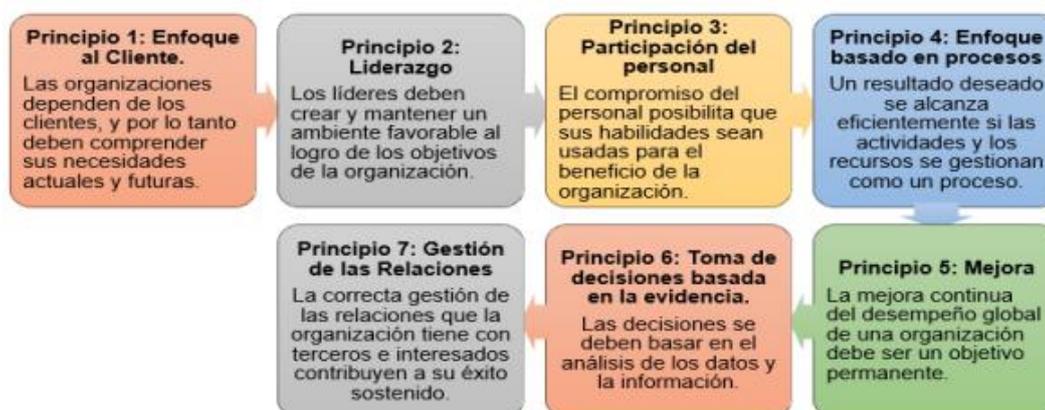
Figura 34 Supervisión y Control de Calidad en construcción de la Infraestructura Vial



2.2.9 Sistema de Gestión de Calidad

Un Sistema de Gestión de la Calidad es una serie de actividades coordinadas llevadas a cabo sobre un conjunto de elementos (Recursos, Procedimientos, Documentos, Estructura organizacional y Estrategias) para lograr la calidad llevadas a cabo sobre un conjunto de elementos (Recursos, Procedimientos, Documentos, Estructura organizacional y Estrategias) para lograr la calidad de los productos o servicios ofrecidos al cliente. Esto incluye, planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyan en la calidad de un producto o servicio y en el logro de resultados deseados por la organización. Por ello, la empresa deberá contar con una estructura operacional de trabajo y mantener una información bien documentada e integrada a las especificaciones técnicas y gerenciales, de forma que pueda guiar las acciones de la fuerza de trabajo, maquinaria, equipos y la información de la organización de manera práctica y coordinada para asegurar la satisfacción del cliente. (ISO 9001)

Figura 35 Principios de la Gestión de la Calidad



2.2.10 Proyecto de construcción

El PMI (Project Management Institute) afirma que “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.” Esto se entiende analizando los tres componentes que conforman la afirmación. Por un lado, tenemos al esfuerzo, haciendo referencia a la realización de procesos; por otro

lado, el término temporal se debe interpretar como que existe un inicio y un final; finalmente, la naturaleza única del producto obtenido radica en la particularidad de los elementos que condicionan los procesos en un proyecto.

Figura 36 Ciclo de vida de un proyecto de construcción

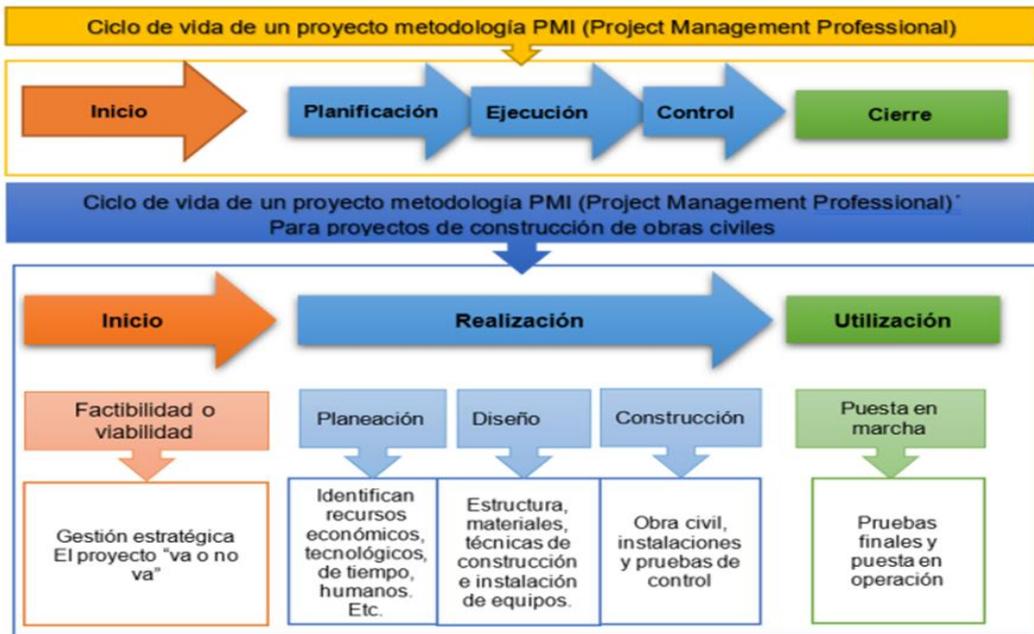


Figura 37 Correcta Dirección de Proyectos (PMI, 2017)



Figura 38 Dirección Deficiente de Proyectos (PMI, 2017)

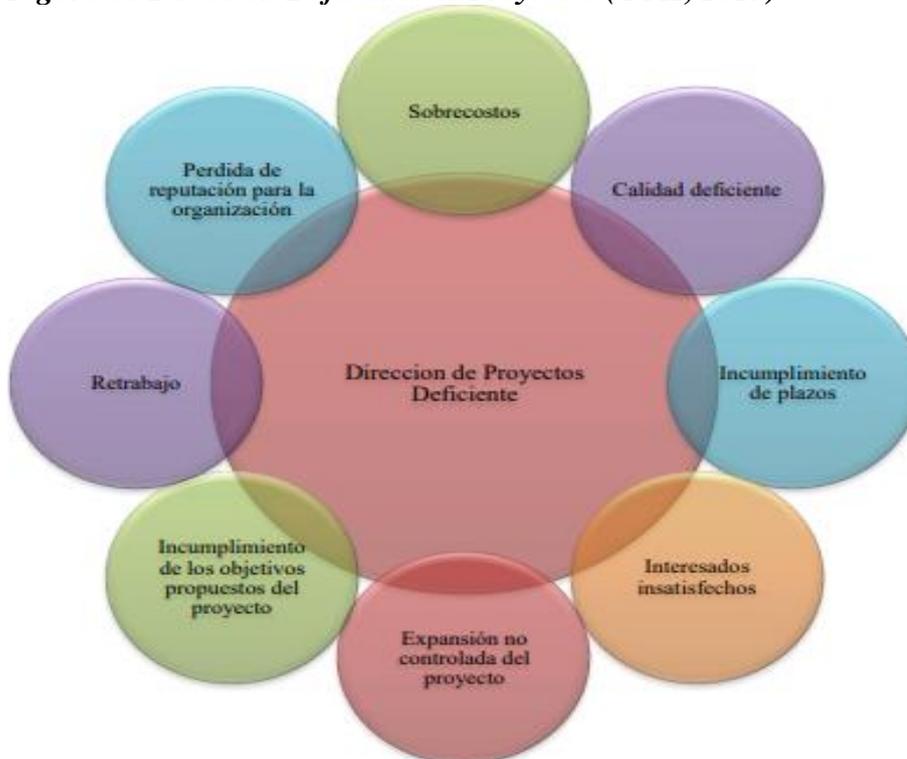


Figura 39 Calidad en construcción de la Infraestructura Vial



2.2.11 Calidad en la construcción. -

El concepto de calidad de la construcción identifica las características de diseño y de ejecución que son críticas para el cumplimiento del nivel requerido para cada una de las etapas del proyecto de construcción y para su vida útil, así como los puntos de control y los criterios de aceptación aplicables a la ejecución de las obras.

El proyecto debe indicar la documentación necesaria para garantizar el cumplimiento de las normas de calidad establecidas para la construcción, así como las listas de verificación, controles, ensayos y pruebas, que deben realizarse de manera paralela y simultánea a los procesos constructivos. (Norma GE 030).

2.2.12 Metodología de Mejora Continua Planificar - Hacer Verificar – Actuar

El ciclo de Deming o ciclo de mejora actúa como guía para llevar a cabo la mejora continua y lograr de una forma sistemática y estructurada la resolución de problemas. Está constituido básicamente por cuatro actividades: planificar, realizar, comprobar y actuar que forman un ciclo que se repite de forma continua. (Sacristán 2003).

Figura 40 Ciclo Deming en construcción de la Infraestructura Vial



2.2.13 Fases de un Proyecto de Construcción.

Las fases del proyecto son divisiones dentro del mismo proyecto, donde es necesario ejercer un control adicional para gestionar eficazmente la conclusión de un entregable mayor. Por su naturaleza de alto nivel, las fases del proyecto constituyen un elemento del ciclo de vida del proyecto. Una fase del proyecto no es un grupo de procesos de dirección de proyectos. (PMBOK 2004).

2.2.14 Ciclo de Vida de un Proyecto de Construcción:

Este concepto es de suma importancia para efectos de determinar quiénes son los involucrados con los proyectos en la construcción y bajo tal premisa se tenga claridad sobre las funciones y responsabilidades que toca a cada uno (PMBOK, 2004).

2.2.15 Ciclo de Deming o PHVA

Para el Sistema de Gestión de la Calidad el ciclo PHVA se puede desarrollar en cada proceso de toda organización y está relacionada a la planificación (involucrar al personal, recolectar datos, necesidades del cliente, dominar los procesos, entrenar al personal), implementación (aplicar mejoras, verificar causas de los problemas y recopilar datos), control (Analizar datos, documentar, revisar problemas y errores) , y mejora continua (Aplicar mejoras, comunicar la mejora a los colaboradores e identificar otros proyectos) (García, Quispe, & Ráez, 2003).

2.2.16 Gestión de Calidad en la Construcción

En la construcción hasta el momento, el problema de la calidad se ha manejado a través de los sistemas de inspección. Entendiéndose por inspección, aquel sistema cuya misión esencial es determinar en cada fase de la fabricación, si esta se está llevando a cabo correctamente y comprobando que se cumplan todas las condiciones exigidas en el proyecto (especificaciones, normas, etc.) (PMBOK 2004).

2.2.17 Calidad de los procesos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica

Si partimos por ubicar la posición en que se encuentra la CALIDAD, respecto a los otros dos aspectos que inciden en la realización de una obra (COSTO y TIEMPO), encontraremos que, al menos en apariencia y por lo que respecta a nuestro país, aún no se encuentra plenamente establecida esa "situación ideal" planteada en la introducción, en que los tres aspectos tienen la misma importancia. Hasta hace pocos años él Costo atraía mucho más la atención de los ingenieros casi desde las últimas asignaturas en la universidad, y en lo sucesivo de su vida profesional. Esta tendencia, si bien tiende a disminuir, ha conservado una inercia notable. En planes de estudio modernos, como el del Instituto Tecnológico de la Construcción (I.T.C.) el porcentaje de asignaturas de carácter administrativo, aumenta hacia los últimos semestres.

DIFERENTES NOCIONES DE «CALIDAD», Y SU DEFINICIÓN.

Antes de emitir una definición acerca de la calidad, intentemos de manera intuitiva aproximarnos a ella, con la intención de poner en relieve las diversas -e incluso contradictorias- nociones que al respecto se tienen. ¿Cuándo se puede afirmar que «algo» (un producto; un servicio; o inclusive una vida) posee «calidad»? La primera respuesta que por lo general se obtiene es la simplista «cuando está bien» (que no repara demasiado en que habría que definir entonces qué es lo que debemos entender por “bien”)? Pueden surgir varias acepciones: Por ejemplo, podríamos pensar que algo está bien cuando tiene "bonita" apariencia; cuando reúne atributos estéticos.

Bastaría recordar que «las apariencias engañan» y citar como contraejemplo un automóvil en flamante estado, pero que no funcione, para descartar la apariencia como el principal atributo de la calidad. Muy emparentada con esta acepción, podríamos pensar que «algo» tiene calidad cuando intervienen en su composición elementos "finos" o "sofisticados".

Pero tampoco satisface. Volviendo al símil de los autos, si se tuvieran dos modelos, inclusive de una misma marca, pero uno «compacto» y económico, y otro «familiar» y de lujo; y ambos funcionaran de manera impecable, ¿se podría decir que el segundo tiene más calidad que el primero? Sería, sí, un auto más suntuoso, e incluso más confortable; pero seguramente también sería un auto más caro en su precio de adquisición, sus consumos, sus permisos y su mantenimiento. Esta idea de asociar calidad y elegancia no es muy afortunada puesto que se podría pensar que son directamente proporcionales (a mayor elegancia, mayor calidad) lo cual sería fácilmente desmentible. Una tercera variante, también estrechamente relacionada con las anteriores, podría sostener que la calidad radica en el costo. Pero aquí se detecta una contradicción peligrosa ¿calidad y costo son directa o inversamente proporcionales? De manera tradicional se creía que «a mayor costo, mayor calidad» (y viceversa) pero las modernas teorías administrativas sostienen lo contrario: «a mayor calidad, menor costo» (y también viceversa).

De modo que esta acepción tampoco satisface por completo. Una cuarta posibilidad, la de que la calidad dependa del tiempo que se llevó elaborar algo, también incurre en una contradicción similar a la anterior: ¿mientras más lento, mejor? (todavía hay quien cita al respecto el ejemplo del añejamiento en los vinos) o acaso debemos sincronizarnos con estos frenéticos tiempos y afirmar contundentemente que «cuanto antes, mejor». La misma controversia surge al involucrar cantidades. Cuando alguien se refiere a la "mala calidad" de un producto fabricado "en serie", el reproche apunta hacia que dicho producto fue elaborado "confundiéndose cantidad con calidad". Sin embargo, hay que considerar que, si la mala calidad de algo tuviera que ver con la cantidad de productos, sencillamente el control de calidad, sería incompatible con la producción en serie. Y, por último, una sexta posibilidad: Que no es en sí el tiempo que se lleve producir algo, sino el cuidado y la atención que se pongan en cada una de las etapas en que se dividió el proceso, lo que produce un resultado satisfactorio. Quizá esta sea una de las creencias sobre calidad más difíciles de discutir, sin embargo, en el ámbito de la construcción, dicha postura pudiera resultar inconveniente: "Controlar idealmente cada paso, conduce a un perfeccionismo rígido, incompatible con las realidades de la construcción pesada. Definir los puntos vitales y ejercer sobre ellos una vigilancia razonable y científica, ese parece ser el secreto de un control exitoso.

El grado de perfección o cuidado con que se ejecute cada acción podrá y deberá ser diferente; en algunas casi se admitirá el descuido o la improvisación, con tal de obtener en otras la plena garantía de una calidad que conduzca a la del conjunto". (Orozco, 1977)

2.2.18 BIM

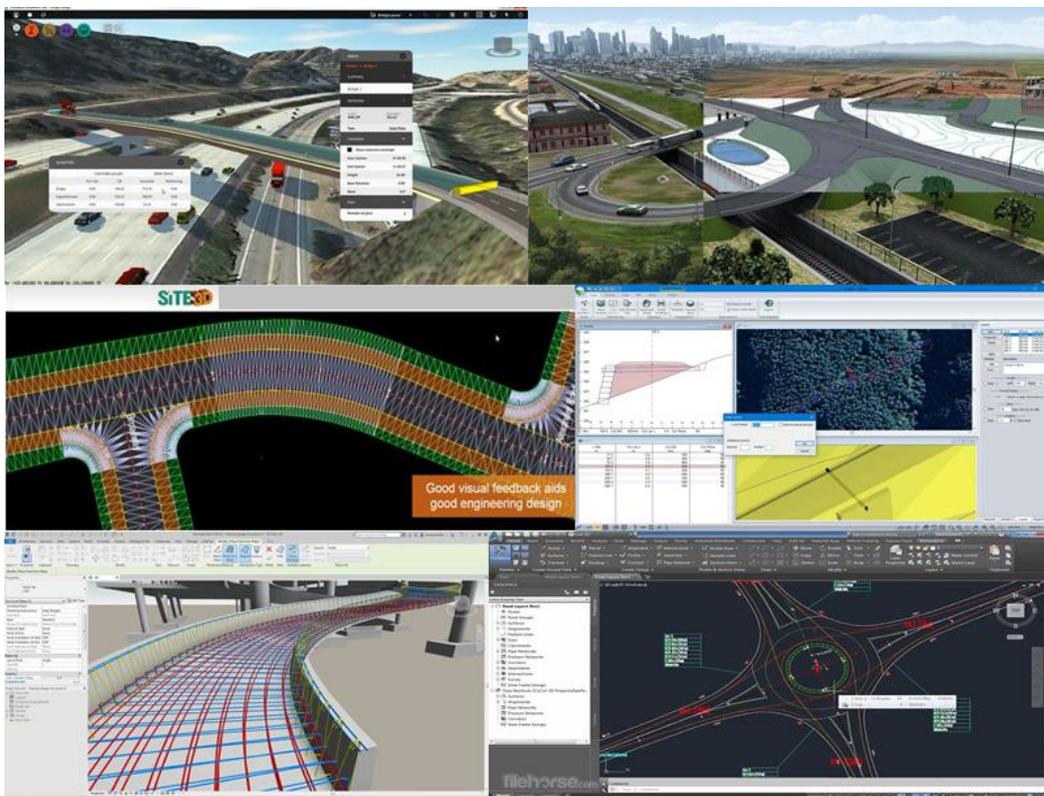
El Building Information Modelling Task Group del Reino Unido, publicó lo siguiente:

BIM es esencialmente la creación de valor mediante la colaboración a lo largo de todo el ciclo de vida de un activo, apoyado en la creación, validación e intercambio

de modelos 3D compartidos y con datos inteligentes y estructurados asociados a ellos.

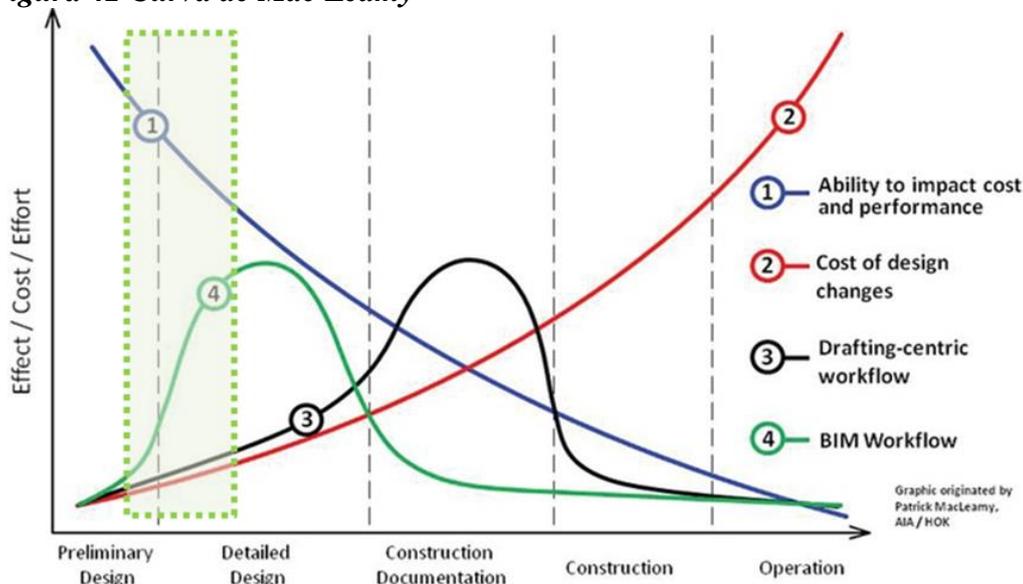
El uso de modelos 3D es la base de la metodología, en ellos se integra toda la información necesaria para el desarrollar cada una de las etapas del proyecto, cada uno de los especialistas puede trabajar su modelo, posteriormente pasará con la persona encargada de la revisión de la información, de esta forma el flujo de trabajo se hace de forma más eficiente.

Figura 41 El uso de modelo 3D



2.2.19 CURVA DE PATRIC MACLEAMY

Figura 42 Curva de Mac Leamy



En este gráfico, en las abscisas se representa el tiempo y en las ordenadas la facilidad/costo/esfuerzo.

La línea azul, representa cuáles son los problemas que trae una mala decisión de acuerdo a en qué etapa del proyecto se genera. Es decir, si yo tengo un problema o una mala decisión al principio, el costo es altísimo, pero, sin embargo, si me equivoco después, el costo es menor.

La línea roja que va hacia la derecha y tiene una tendencia ascendente representa el costo de arreglar alguno de estos problemas de acuerdo a en qué etapa me dio cuenta de que este problema existe. Si yo me doy cuenta al principio, el costo de arreglarlo es bajo, si me doy cuenta al final el costo será altísimo. Es evidente que tener que corregir las cosas mal diseñadas es molesto, fastidioso y con una pérdida de tiempo y de dinero

La línea negra, representa la forma habitual y los tiempos habituales en los que, con las herramientas que conocíamos hasta hoy se toman estas decisiones.

Y la línea verde, es lo que está proponiendo actualmente el BIM, generar un modelo donde se pueden ensayar las cosas y en donde las decisiones se tomen antes y no después.

2.3 DEFINICION DE CONCEPTOS

A continuación, definimos los principales vocablos usados en el lenguaje de calidad:

2.3.1 Calidad

La calidad significa calidad del producto. En su interpretación más amplia, calidad significa calidad del trabajo, calidad del servicio, calidad de la información, calidad del proceso, calidad de la división, calidad de las personas incluyendo a los trabajadores, ingenieros, gerentes y ejecutivos, calidad del sistema, calidad de la empresa, calidad de los objetivos, etc.” (ISHIKAWA, 1985)

2.3.2 Productividad

Es un indicador que mide la capacidad de un proceso productivo, o varios, para crear determinados bienes, por lo que al incrementarla se logran mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos (Miranda J y Toirac. 2010).

2.3.3 Disminución de recurrencia de errores. -

Un sistema de gestión Cero Defectos significa que la empresa realizará sus actividades bien a la primera vez, es decir, no ocurrirá ningún tipo de falla interna o externa durante la elaboración de un producto, en ninguna de las operaciones que transforman materias primas en producto terminado.

El cero defectos, el cual afirmaba que había que establecer con precisión lo que se quería que hicieran las personas. Se deseaba simplemente realizar bien el trabajo desde la primera vez, disminuyendo los errores al máximo. Dichos errores son causados por dos factores principales: la falta de conocimiento y la falta de atención; y se pretendía minimizarlos al máximo. (Phillip Crosby.1991)

2.3.4 Planificación de la calidad

El APM BOK nos señala el propósito de la realización del planeamiento de la calidad. El planeamiento de la calidad es un proceso que se realiza para poder satisfacer los requerimientos establecidos por el cliente permitiendo que el gerente de proyecto pueda realizar los trueques necesarios entre el alcance, costo y tiempo para poder hacerlo (Association for Project Management 2006)

Planificación de la calidad, podemos decir que es una información documentada donde se especifica qué procedimientos de trabajo, recursos y herramientas son necesarios para ser aplicados, establecer quiénes son los que deben encargarse y cuándo es el momento preciso de hacer uso del mismo en un proyecto, producto, proceso o contrato. Esto con el fin de asegurar que los bienes, servicios y procesos internos cumplan con las expectativas de los clientes.

Para que el proceso de planificación sea realmente efectivo es necesario conocer a profundidad qué es planificación de la calidad y sus etapas:

Análisis: Se estudia cuál es la situación en que se encuentra la empresa para así establecer un punto de partida para el logro de objetivos y metas de calidad.

Mapeo de procesos: Se registran los procesos para tener una apreciación real del flujo o interacción entre los departamentos y obtener controles e indicadores de calidad.

Política y plan de calidad: En ese documento se especifica qué recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo.

Procedimientos e instrucciones de trabajo: Se definen los procedimientos y procesos que indican qué se hace, quiénes son los responsables y el alcance de la actividad.

Manual de Calidad: Es la descripción de la norma ISO 9001 en los procesos de la empresa.

Capacitación: El trabajador debe tener conciencia de lo importante que es planificación de la calidad y el impacto que esto produce en el sistema de gestión de calidad.

Implementación: Al cumplir con cada etapa, se inicia el funcionamiento de todo el sistema con un personal capacitado para usar esta herramienta.

Auditoría interna: Se deben hacer revisiones periódicas para evaluar el funcionamiento y detectar tanto fallas como oportunidades de mejora.

Revisión general: Revisar los fallos encontrados en la auditoría para corregirlos y evitar que se repitan.

Procesos de análisis y mejora: Se analizan los resultados obtenidos durante las auditorías y las acciones correctivas implementadas y completadas.

Auditoría externa: Esta auditoría externa previa servirá para ver cómo están preparados antes de la auditoría externa de certificación por parte del organismo.

Certificación del Sistema de Gestión de Calidad según ISO 9001: En caso de encontrar No Conformidades, el organismo de certificación otorga un período de 30 días para que la empresa realice los correctivos pertinentes y así ser certificada.

Según Misztal, el planeamiento de la calidad es un proceso que asegura un adecuado nivel de calidad de algún servicio o producto para que se logre la satisfacción del cliente. Para llevar al planeamiento de la calidad a los resultados requeridos, es necesario hacer análisis preliminares para identificar los problemas relacionados con la estructura de calidad de la organización. Este análisis incluye: La definición de los objetivos y tareas del plan de calidad, establecer las guías para las actividades del plan, definir responsables del planeamiento, analizar los recursos disponibles, elaborar los procedimientos, establecer un plan de trabajo, y determinar los efectos anticipados (Misztal 2013)

2.3.5 Supervisión y control de calidad en la infraestructura carretera

En la historia de la humanidad, los caminos han sido el medio de desarrollo de las civilizaciones. En la actualidad, la carretera, es una demanda social equiparable a la vivienda, la enseñanza o la sanidad. Convirtiéndose en una necesidad. (Asociación Española de la Carretera 2016, 10)

2.3.6 Inspección.

Se señalan que el objetivo básico de la inspección es evitar que productos defectuosos lleguen al cliente. Su proceder consiste en establecer a priori unas especificaciones de calidad del producto, que deben comprobarse de forma sistemática para verificar la conformidad del producto final y separar los productos defectuosos para su desecho o reproceso. Camisón, Cruz, & González (2007)

Del mismo modo, la ISO/TC 176 9000 (2015) afirma que la inspección es la determinación de la conformidad con los requisitos especificados.

2.3.7 Control de la calidad.

Se determina que esta explica que esta etapa consiste en un proceso de control de la calidad en cada fase de fabricación de un producto. Mientras la inspección se centra en el producto, el control de la calidad lo hace en el proceso. No obstante, este enfoque sigue siendo reactivo porque corrige errores una vez que han aparecido y no evita que estos aparezcan mediante la prevención. A pesar de ello, la participación de los operarios y jefes de áreas se incrementa. Claver Cortés et al. (2004),

2.3.8. Planificación y control de la producción.

El proceso de planificación y control de la producción se caracteriza por ser un conjunto de decisiones estructurales interrelacionadas, las cuales van a marcar la actividad productiva a mediano y corto plazo. Cuando se culmina con este proceso, ya se conoce que productos se van a fabricar, los procesos a utilizar, la maquinaria que se va a necesitar, así como la localización de la actividad productiva y la distribución en la planta del equipo y del factor humano. (Domínguez 1995)

2.3.9 Gestión de la calidad

Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

La gestión de la calidad influye y promueve la mejora en el desempeño organizacional, usando las prácticas de la calidad total. Asimismo, la cultura

organizacional, el sector industrial y el tamaño de la organización afectan la relación entre las utilidades de las prácticas de calidad total y el desempeño de sus colaboradores. La investigación encontró que los países culturalmente distintos al Perú presentaron menor correlación de desempeño, llegando a la conclusión que la cultura nacional es uno de los factores que se relacionan con la efectividad del uso de prácticas. (Pino Jordán, 2008)

2.3.10 Plan de Gestión de la calidad.

La gestión de la calidad es la disciplina que es aplicada para asegurar que los resultados y los procesos de los cuales estos son producto, cumplan con los requerimientos establecidos por los interesados. El APM BOK identifica cuatro procesos dentro de la gestión de la calidad: planeamiento de la calidad, aseguramiento de la calidad, control de la calidad, y mejora continua. Los requerimientos del cliente expresados en términos medibles para cumplir con un criterio de aceptación, son la base de la gestión de la calidad (Association for Project Management 2006).

2.3.11 Restricciones de la calidad

La triple restricción es un concepto muy utilizado cuando se habla de la calidad. Esta triple restricción consiste en el tiempo, el costo, y el alcance. Kenneth Rose señala que estos tres elementos son de vital importancia para el gerente de proyecto para asegurar el éxito de un proyecto. También señala que los gerentes de proyecto suelen hacer trueques entre estos tres elementos para poder lograr los objetivos que satisfagan los requerimientos de los clientes. La calidad viene a ser un elemento mayormente relacionado en el alcance, dado que esto supone el cumplimiento de las expectativas y requerimientos del cliente. Esta relación lleva a cabo la calidad del producto del Proyecto (Rose 2005)

2.3.12 Costo de la calidad

El costo de la calidad es una forma de medición que puede proveer a la gerencia de información acerca de fallas en los procesos y las actividades que deben ser diseñadas para evitar estas fallas. (Li y Love, 2000)

Plantean que el costo de la calidad es usado para hacer un seguimiento de la efectividad de los procesos de calidad total, seleccionar proyectos de mejoramiento de la calidad, y brindar costos justificados. Al integrar costos tales como costos de revisiones, inspecciones, pruebas, desperdicios, y retrabajos se puede convencer a la gerencia de la necesidad del mejoramiento de la calidad (Arditi y Murat 1997)

2.3.13 Costo del control de la calidad

El costo de control de calidad es el costo asociado a la medición del grado de calidad que se ha logrado con los procesos planteados⁹⁶. En otras palabras, el costo de control de calidad es el costo incurrido en la detección de errores y la evaluación de la calidad de los trabajos realizados. (Abdul, Mukhtar, Rosli, 2010)

2.3.14 Costo de la no calidad.

Señalan que el costo de la no calidad viene del no cumplimiento de los requerimientos. Algunos de los costos de la no calidad son incurridos durante la ejecución del proyecto, como los retrabajos, falla de análisis, re inspecciones, o no conformidades. También se da el caso de la existencia de costos de la no calidad después de que el dueño haya recibido el proyecto construido. Esto se refiere a costos quejas, costos de reparaciones, costos de reemplazos de materiales defectuosos, entre otros (Arditi y Murat 1997)

Señalan que el costo de la no calidad es la suma de costos de fallas externas, y fallas internas. Se considera a un costo de falla externa como el costo incurrido en la corrección de un error identificado después de la entrega del proyecto al cliente, mientras que el costo de falla interna es el costo incurrido en la corrección de un error identificado antes de la entrega del proyecto al cliente. Abdul, (Mukhtar, Rosli, y Zahiri 2010)

Costes producidos por no lograr las especificaciones de calidad marcadas, es decir, costes de los fallos. Se dividen en costes de fallos externos y costes de fallos internos:

Costes de fallos externos: Se considera a un costo de falla externa como el costo incurrido en la corrección de un error identificado después de la entrega del proyecto al cliente. (Abdul, Mukhtar, Rosli, y Zahiri 2010)

Costes de fallos internos: Se considera a un costo de falla interna es el costo incurrido en la corrección de un error identificado antes de la entrega del proyecto al cliente (Abdul, Mukhtar, Rosli, y Zahiri 2010)

2.3.15 Factores humanos capacitados

Factores Técnicos

Es estimular las cualidades personales de los empleados de manera que las mejoras que se lleven a cabo conduzcan hacia una mayor productividad en la organización.

Carretera:

“Camino para el tránsito de vehículos motorizados de por lo menos dos ejes, cuyas características geométricas, tales como: pendiente longitudinal, pendiente transversal, sección transversal, superficie de rodadura y demás elementos de la misma, deben cumplir las normas técnicas vigentes del MTC.” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

2.3.16 Estructura del pavimento

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Los pavimentos se dividen en flexibles y rígidos, el comportamiento de los mismos al aplicar las cargas es muy diferente (Sarango y Vargas, 2008).

Figura 43 Calidad en construcción de la Infraestructura Vial



2.3.17 La Construcción de Carreteras Asfaltadas

Como ha quedado patente en la introducción anterior, el marco teórico necesario para el desarrollo posterior de la investigación se apoya en dos conceptos fundamentales: "Construcción de Carreteras" y "Calidad", analizado el primero de ellos en el contexto geográfico del Perú.

En este apartado se ha profundizado en los principales aspectos de la Construcción de Carreteras desde dos vertientes complementarias. En primer lugar, valorando su importancia como motor de la economía peruana, dada la favorable evolución de ésta y el papel primordial del sector de la construcción en dicha evolución y, en segundo lugar, mostrando el entorno que rodea la ejecución de las obras en el ámbito del Perú.

2.3.18 La Construcción de Carreteras Asfaltadas en América

La Carretera Panamericana, “la Panamericana”, es un sistema de carreteras de 48.000 km que comunica el continente americano de Norte a Sur, de Alaska a la Patagonia; concretamente, desde Prudhoe Bay hasta Bahía Lapataia en Ushuaia (Argentina).

Es la carretera más larga del mundo. En tiempo del Imperio Inca existía ya una vía real de 16.000 km, que unía Quito con Santiago de Chile.

El tramo del norte, la Carretera de Alaska, fue construido en 1942, durante la Segunda Guerra Mundial, por razones militares.

La carretera Panamericana se encuentra casi completa, y se extiende desde el estado de Alaska (Estados Unidos) en Norteamérica hasta la ciudad de Buenos Aires (Argentina) en Sudamérica, pasando por las ciudades de Ciudad de México(México), Quito (Ecuador), Lima (Perú) y Valparaíso (Chile) originalmente. (MTC Ejes IIRSA)

2.3.19 La Construcción de Carreteras Asfaltadas en Perú

Perú está ubicado en la parte central y occidental de América del Sur. Limita con el Océano Pacífico al oeste, hacia el sur limita con Chile, al oriente con Bolivia y Brasil y con Colombia y Ecuador hacia el norte.

Tiene una superficie de 1285.215 km², tiene una soberanía sobre el mar de 200 millas desde la costa peruana y es el tercer país más grande en América del Sur.

Tiene una población de 30.000 habitantes (Urbana: 72,3%, Rural: 27,7%), que consta de una variedad de razas y culturas debido a la conquista española y la posterior migración de africanos, asiáticos y europeos. Está dividida en 24 departamentos.

Tan sólo unos años, las dificultades de comunicación entre las ciudades y provincias del Perú evidenciaban los graves problemas de articulación de su extenso y agreste territorio.

Pese a que los estudios internacionales nos siguen ubicando a la cola en infraestructura vial, las inversiones en carreteras se multiplican. Se ha avanzado, dicen los especialistas, pero el MTC sigue recibiendo críticas

El Gobierno peruano presentó el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC) con el propósito de crear una agenda común que enfrente el problema de la brecha de infraestructura física en nuestro país.

Los proyectos que contempla IIRSA en el caso peruano, integraría las actividades comerciales en las zonas fronterizas, como el caso del centro-oeste sudamericano constituido por Bolivia, los Estados de Acre, Rondonia, Matto Grosso, Matto Grosso Do Sul de Brasil y nuestra Macroregión sur; al igual las regiones Norte, Amazónica y Central con el Estado de Amazonas del Brasil, que tiene en su capital Manaus uno de los polos industriales más grandes de América. (MTC Ejes IIRSA)

Figura 44 Mapa de Sudamérica



El Perú forma parte de la "Iniciativa para la Integración de Infraestructura Regional Sudamericana – IIRSA. El Perú participa en cuatro de estos ejes:

Eje del Amazonas (Perú, Ecuador, Colombia, Brasil)

Eje Perú-Brasil- Bolivia

Eje Interoceánico (Brasil-Paraguay-Bolivia-Perú-Chile)

Eje Andino (Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Bolivia y Chile)

(MTC Ejes IIRSA)

Eje Amazonas Ramal Norte

Comprende el Tramo Yurimaguas – Tarapoto – Rioja - Corral Quemado – Olmos – Piura – Paíta, fue entregado en Concesión el 17/06/2005 al Consorcio Concesionaria Eje Vial Norte, conformada por Constructora Andrade Gutiérrez, Norberto Odebrecht S.A. y Graña y Montero S.A.

Figura 45 Corredor vial interoceánico sur Perú - Brasil: Iñapari Puertos Marítimos del Sur



Corredor vial interoceánico sur: tramos 2, 3 y 4

Los tramos 2, 3, y 4 del Corredor Vial Interoceánico Sur fueron entregados en Concesión el 04/08/2005, fecha que se suscribió el Contrato de Concesión entre el Estado Peruano y el Consorcio Concesionario Interoceánico, para los tramos 2 y 3, conformado por Constructora Norberto Odebrecht S.A., Graña y Montero S.A., JJC Contratistas Generales S.A.; y el Consorcio INTERSUR, para el tramo 4, conformado por Andrade Gutiérrez, Constructores e Comercio Camargo Correa S.A., Constructora Queiroz Galvao S.A. El Tramo 2 (Urcos – Inambari), incluye los subtramos Urcos – Ocongate – Marcapata – Quincemil - Inambari, el Tramo 3 (Inambari - Iñapari), comprende los subtramos Puente Inambari - Santa Rosa - Dv. Laberinto - Puerto Maldonado – Alegría – Iberia - Iñapari; y el Tramo 4 (Inambari – Azángaro), incluye los subtramos Puente Inambari - San Gabán – Ollachea – Macusani – Progreso - Dv. Asilo - Azángaro.

Figura 46 Carretera Interoceánica del Sur



Figura 47 Corredor vial Interoceánico Sur: Tramos 1 y 5



El Proyecto del Tramo 2 de IIRSA Centro se ubica en las Regiones de Lima, Pasco y Junín y comprende los sub tramos Pte Ricardo Palma - La Oroya – La Oroya - Dv Cerro de Pasco y La Oroya - Huancayo. Tiene una longitud aproximada de 377 km, en los cuales se ejecutarán principalmente trabajos de rehabilitación y mejoramiento, además de las actividades de operación y mantenimiento durante el periodo de la concesión.

Figura 48 IIRSA CENTRO TRAMO 2: Puente Ricardo Palma – La Oroya – Huancayo y La Oroya – Dv. Cerro de Pasco.



2.3.20 Red Vial Nacional

La Red Vial Nacional tiene tres (3) ejes longitudinales y veinte (20) ejes transversales o de penetración.

Es pertinente indicar que, la longitud de la RVN se contabiliza sobre las rutas clasificadas y/o reclasificadas como permanentes.

A Diciembre 2021, según el Sistema de Información Geográfica, la RVN total alcanza los 29,000.44 Km, de los cuales 27,041.26 Km corresponden a RVN existente clasificada como definitiva; de ésta, la RVN pavimentada alcanza los 22,600.49 Km (84%) en tanto que 4,440.77 Km (16%) está como RVN no pavimentada. (**Provias Nacional, 2022**)

Está conformada por 120 Rutas distribuidas en:

- 3 ejes longitudinales
- 20 ejes Transversales
- Variantes y Ramales
- En proyecto

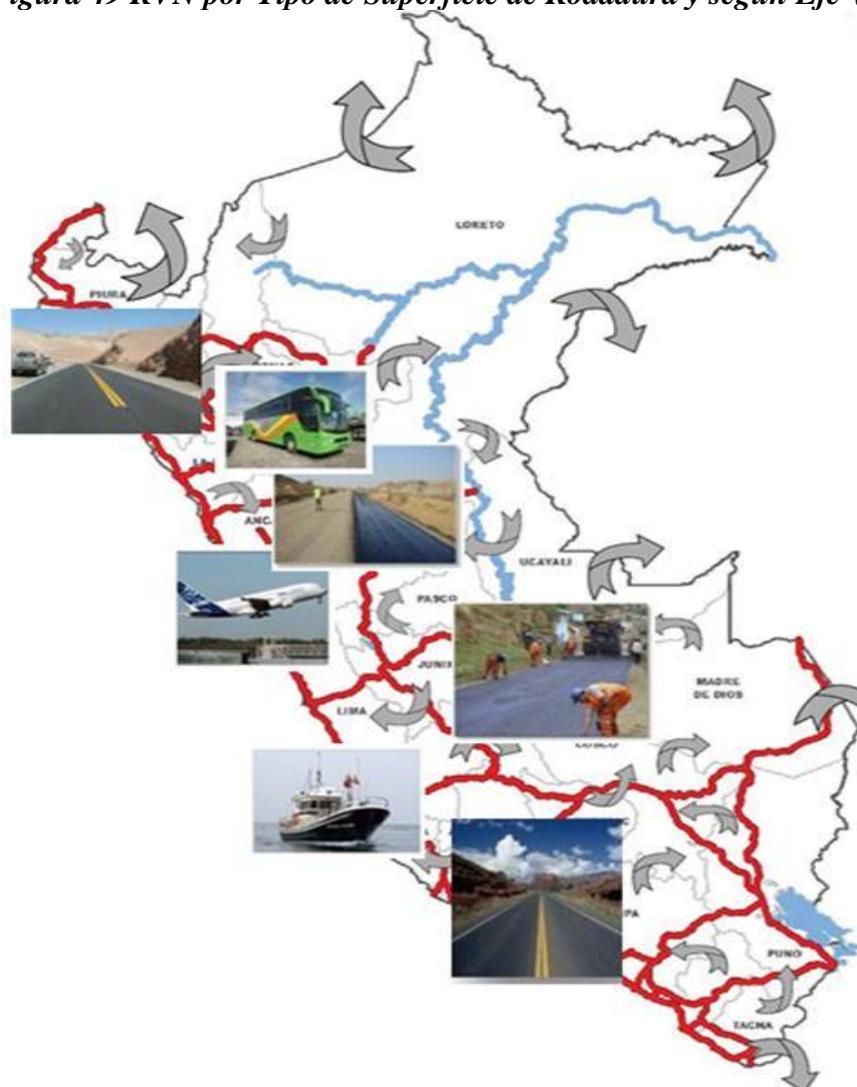
Tabla 6 RVN por Tipo de Superficie de Rodadura y según Eje Vial
(Kilómetros)

EJE	PAVIMENTADA			NO PAVIMENTADA	RVN		RVN Total	%RVN Pavim
	Asfaltada	Sol. Básica	Total		Existente	Proyectada		
LONGITUDINAL DE LA COSTA	2,636	-	2,636	-	2,636	-	2,636	100
LONGITUDINAL DE LA SELVA	1,589	68	1,655	165	1,821	903	2,725	91
LONGITUDINAL DE LA SIERRA	2,463	926	3,398	115	3,504	-	3,504	97
TRASVERSAL	5,003	2,703	7,565	1,217	8,923	713	9,636	86
VARIANTES Y RAMALES	3,527	3,687	6,723	2,944	10,157	343	10,500	71
TOTAL	15,218	7,383	22,601	4,441	27,041	1,959	29,000	84

Elaboración: PVN/OPP

Fuente: MTC-PVN

Figura 49 RVN por Tipo de Superficie de Rodadura y según Eje Vial



2.3.21 Normas Generales:

La industria de la construcción es una de las actividades con mayor incidencia en accidentalidad en el Perú, el conocer y entender las Normas aplicables a este sector es vital ya que una adecuada gestión de las Normas podría evitar accidentes laborales que lamentar.

Dicho esto debemos saber que las leyes y normas jurídicas están divididos en jerarquías tal como lo indica la “Teoría Pura del Derecho estableciendo un orden de prelación entre ellas, poniendo unas por encima de otras a la hora de su aplicación, situando la Constitución en el pico de la Pirámide y en forma descendente las normas jurídicas de menos jerarquía, no habiendo organismo alguno que pueda modificarlos (Pirámide de Kelsen).

2.3.22 Normatividad De Gestión

- Reglamento de Jerarquización Vial , D.S. 017-2007-MTC
- Glosario de Términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial (R.M. N.º 660-2008-MTC/02)
- Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado con D.S. 034-2008-MTC y modificado por D.S. 003-2009-MTC, D.S. N° 011-2009-MTC y D.S. N° 012-2011-MTC.
- Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC) aprobada por D.S. 044-2008-MTC modificado por D.S. 026-2009-MTC y actualizada por D.S. 036-2011-MTC
- Demarcación y Señalización del Derecho de Vía, R.M. N° 404-2011-MTC/02
- Matriz de delimitación de competencias y distribución de funciones de los sectores transportes y comunicaciones en los niveles de gobierno nacional, regional y local (D.S. 019-2011-MTC)
- Reglamento de Infracciones y sanciones para la responsabilidad administrativa funcional derivada de los informes emitidos por los órganos del sistema Nacional de Control (D.S. N° 023-2011-PCM)

2.3.23 Normatividad de Diseño y Construcción

- Manual de Diseño Geométrico DG-2001
- Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras EM 2000 (R.D. 028-2001-MTC/15.17)
- Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (R.M N° 305-2008-MTC/02)
- Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (R.M. N° 303-2008-MTC/02)
- Especificaciones Técnicas Generales Para Construcción de Carreteras EG-2000
- Manual de Especificaciones Técnicas Generales Para Construcción de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito EG-CBT-2008
- Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (R.D. N° 20-2011-MTC/14)
- Manual de Diseño de Puentes (R.M. N° 589-2003-MTC/02)

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 HIPÓTESIS

3.1.1 Hipótesis General

Al implementar los factores determinantes de la calidad mejorará la productividad, la calidad y disminuirá la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

3.1.2 Hipótesis Específicas

Al implementar los factores determinantes de la calidad mejorará la productividad, de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

Al implementar los factores determinantes de la calidad mejorará la calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

Al implementar los factores determinantes de la calidad disminuirá la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

3.2 VARIABLES

Una variable es una propiedad, característica o atributo que puede darse en ciertos sujetos o piden darse en grados o modalidades diferentes, son conceptos clasificatorios que permiten ubicar a los individuos en categorías o clases y son susceptibles de identificación y medición. Briones (1987).

3.2.1 Identificación de la Variable Independiente

Se refiere a aquella donde el investigador puede manipular ciertos efectos, supone la causa del fenómeno estudiado.

Es la variable que el investigador mide, manipula o selecciona para determinar su relación con el fenómeno o fenómenos observados.

En el presente estudio la Variable Independiente está representada por:

Los Factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú

La calidad es considerada como un factor que genera una ventaja competitiva ya que se puede definir como el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con la necesidad o expectativa, generalmente implícita u obligatoria (ISO, 9000-2015); pudiéndose establecer en términos de cumplimiento de requisitos, por lo que es necesario realizar mediciones a los atributos críticos para determinar la conformidad de estos; de detectarse una no conformidad, se habla de ausencia de la calidad (Crosby, 1979). Sin embargo, Deming (1989), plantea que la dificultad para definir la calidad se encuentra en traducir las futuras necesidades de los consumidores en características medibles, permitiendo que el producto diseñado sea el resultado del precio que el cliente está dispuesto a pagar.

La variable independiente que ayuda a explicar el fenómeno.

Viene representada por la letra “X” .

Tabla 7 Operacionalización de Variable Independiente

VARIABLES	INDICADORES	ESCALA	Nivel	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE (X) VARIABLE INDEPENDIENTE (X) X: LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	1.- Factor humano capacitado			
	2.- Factores técnicos			
	3.- Factor administrativo			
	4.- Planificar la gestión de la calidad			
	5.- Nivel del plan de aseguramiento			
	6.- Tipo de proceso constructivo			
	7.- Tipo de diseño de la estructura			
	8.- Nivel de cumplimiento de las especificaciones técnicas	Ordinal	Excelente - E / 100-90 Muy bueno.MB / 89-90 Bueno. B / 79-70 Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	Cuestionario
	9.- Tipo de elección correcta de materiales			
	10.- Nivel de calidad de la mano de obra			
	11.- Nivel de procedimientos constructivos adecuados			
	12.- Tipo de utilización de maquinaria idónea			
	13.- Detección de hallazgos			
	14.- No conformidades			

Grafico: Elaboración Propia

Fuente: Hernández Sampieri

3.2.1.1 Indicadores

X1. Factores Humanos capacitado

X2: Factores Técnicos

X3. Factores Administrativos

X4: Planificar la Gestión de la calidad

X5: Nivel del plan de aseguramiento y control de calidad adecuado

X6: Tipo de proceso constructivo

X7. Tipo de diseño de la estructura

X8. Nivel de cumplimiento de las especificaciones técnicas

- X9. Tipo de elección correcta de materiales.
- X10. Nivel de calidad de la mano de obra
- X11. Nivel de procedimientos constructivos adecuados.
- X12. Tipo de utilización de maquinaria idónea
- X13.- Detección de hallazgos
- X14. No conformidades
- X15. Acciones correctivas
- X16. Tipo de razones económicas, entre otras.
- X17. Tipo de medidas correctivas y preventivas.
- X18. Tipo de políticas y procedimientos de la empresa.
- X19. Tipo de gestión de seguridad y medioambiente
- X20. Nivel de gestión de riesgo.
- X21. Tipo de decisiones de los contratistas.

3.2.1.2 Escala de Medición

Las variables, se pueden clasificar en uno de las escalas siguientes:

Nominal: Sus valores sólo se pueden clasificar en clases (o categorías), no se pueden ordenar de pequeño a grande o de menos a más. Ejemplos: sexo, estado civil, profesión, ocupación.

Ordinal: Sus valores se pueden clasificar en categorías y se pueden ordenar en jerarquías con respecto a la característica que se evalúa. Ejemplos: nivel socioeconómico, puntaje de Gravedad cardíaca, clase social, lugar en la clase.

De intervalo: Sus valores tienen un orden natural, es posible cuantificar la diferencia entre dos valores de intervalo. Generalmente tienen unidad de medida. Una variable de intervalo es **discreta** cuando sólo puede tomar un valor entero (por ejemplo: número de hijos, veces que se consultó al establecimiento de salud); o bien es **continua** si puede tomar cualquier valor en un intervalo (por ejemplo.: peso, talla, índice de masa corporal, etc.).

3.2.2 Identificación de la Variable Dependiente

Es la propiedad o característica que se trata de cambiar mediante la manipulación de la variable independiente.

La variable dependiente es la consecuencia de sucesos, de la combinación de efectos causados por una variable independiente.

3.2.2.1 Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú

En tal sentido la calidad, son todas aquellas técnicas y actividades de carácter operacional necesarias para satisfacer los requisitos de calidad. (PMBOK 2017).

3.2.2.2 Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

En tal sentido la productividad es una relación entre la cantidad producida y los recursos empleados. Sin embargo, “la productividad no se puede concebir sin que exista un alto estándar de calidad, es decir la productividad involucra eficiencia y efectividad (Pailiacho, 2014).

3.2.2.3 Disminución de la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

En tal sentido el cero defectos, errores significa que la empresa realizará sus actividades bien desde la primera vez, es decir, no ocurrirá ningún tipo de falla interna o externa durante la elaboración de un producto, en ninguna de las operaciones que transforman materias primas en producto terminado.

El cero defectos, Philip B. Crosby fue vicepresidente corporativo de calidad en International Telephone and Telegraph y consultor de empresas, así como autor de varios libros (“Quality is free”, vendió más de un millón de ejemplares).

Define la calidad como conformidad con los requisitos y asegura que las empresas despilfarran recursos realizando incorrectamente procesos y repitiéndolos. Así, llega a afirmar de que “considero que en las empresas de servicios una de cada tres personas está dedicada a tiempo completo a rehacer las cosas, verificar las cifras o pedir disculpas a alguien”.

De ahí que su teoría se apoye en el “ cero defectos” y en “hacerlo bien a la primera”. El cero defectos se consigue estableciendo una política de prevención para lograr trabajar sin errores.

Justifica los costes de prevención argumentando que los efectos negativos de los costes de no calidad para la organización serían mayores.

Evitar los defectos es esencial en cualquier actividad o parte de la empresa, ya que cuando algo sale mal en un área, repercute en toda la organización.

Para eliminarlos totalmente se debe suprimir cualquier nivel aceptable de errores, así como dar importancia tanto a los problemas numerosos pero triviales como a los escasos pero vitales.

El cero defectos consiste en hacer lo acordado en el momento acordado, implica contar con requisitos claros, capacitación, actitud positiva y un plan. Para mejorar la calidad debe existir un director de calidad que no debe responsabilizarse de los problemas sobre calidad (ya que el responsable será quien lo produzca o permita) y una dirección comprometida que actúa de forma coherente con las políticas establecidas. (Philip Crosby.1991)

Por lo cual la **variable dependiente** es aquella que dentro de una hipótesis representa la consecuencia, el efecto, el fenómeno que se estudia. Se simboliza con la letra “ Y”.

Tabla 8 Operacionalización de Variable Dependiente

	VARIABLES	INDICADORES	ESCALA	NIVEL	INSTRUMENTO
VARIABLE DEPENDIENTE (X)	Y1: PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	1. Productividad financiera	Ordinal	Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70 Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	Cuestionario Likert
		2. Productividad de RRHH	Ordinal		
		3. Eficacia	Ordinal		
	Y2: CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	1.- Control de la calidad	Ordinal	Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70 Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	Cuestionario Likert
		2.- Costo de calidad	Ordinal		
		3.- Sistema de calidad	Ordinal		
		4.- Planificar la gestión de la calidad	Ordinal		
		5.- Grado de eficiencia y eficacia de los supervisores	Ordinal		
		6.- Tipo de actividad de control de calidad	Ordinal		
	Y3: LA DISMINUCION DE LA RECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	1.- Detección de hallazgos	Ordinal	Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70 Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	Cuestionario Likert
		2.- No conformidades	Ordinal		
		3.- Acciones correctivas	Ordinal		

Grafico: Elaboración Propia

Fuente: Hernández Sampieri

3.2.2.1 Indicadores

Y1: Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, los indicadores son.

Y1.1: Nivel de Productividad financiera.

Y1.2: Nivel de productividad de RRHH

Y1.3: Nivel de Eficacia

Y2: Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, los indicadores son:

Y2.1: Nivel de control de la calidad.

Y2.2: Costo de calidad

Y2.3: Nivel sistema de calidad.

Y2.4: Planificar la gestión de la calidad

Y2.5: Grado de eficiencia y eficacia de los supervisores

Y2.6: Tipo de actividad de control de la calidad.

Y2.7: Tipo de informe de calidad

Y3: Disminuir la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, los indicadores son:

Y3.1: Nivel de Detección de Hallazgos.

Y3.2: Nivel de No Conformidades

Y3.3: Nivel de Acciones Correctivas

3.2.2.2 Escala de Medición

Las variables, se pueden clasificar en uno de las escalas siguientes:

Nominal: Sus valores sólo se pueden clasificar en clases (o categorías), no se pueden ordenar de pequeño a grande o de menos a más. Ejemplos: sexo, estado civil, profesión, ocupación.

Ordinal: Sus valores se pueden clasificar en categorías y se pueden ordenar en jerarquías con respecto a la característica que se evalúa. Ejemplos: nivel socioeconómico, puntaje de Gravedad cardíaca, clase social, lugar en la clase.

De intervalo: Sus valores tienen un orden natural, es posible cuantificar la diferencia entre dos valores de intervalo. Generalmente tienen unidad de medida.

Una variable de intervalo es **discreta** cuando sólo puede tomar un valor entero (por ejemplo: número de hijos, veces que se consultó al establecimiento de salud); o bien es **continua** si puede tomar cualquier valor en un intervalo (por ejemplo.: peso, talla, índice de masa corporal, etc.).

De proporción: El cero representa la ausencia de la característica que se evalúa. Ejemplos: costo por atención, adecuación peso, edad)

3.2.3 Definición operacional de una Variable

La definición operacional “especifica que actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable”, (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2006, pág. 146).

En la siguiente tabla se presenta las definiciones conceptuales y operacionales de las variables involucradas en el problema de investigación y que se relacionan con las hipótesis propuestas:

Tabla 9 Tabla de Operacionalización de Variables

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICE VALORATIVO	ESCALA DE MEDICION
VARIABLE INDEPENDIENTE (X)	X: LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD EN LOS PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	Los factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción es un documento que establece las prácticas relevantes específicas de calidad, los recursos y secuencia de actividades pertenecientes a un producto, proyecto o contrato particular.	Planificar la gestión de la calidad Realizar el Aseguramiento de la Calidad Controlar la Calidad	% de cumplimiento de la planeación Eficiencia de la planeación Eficiencia en el trabajo Plan de aseguramiento de la calidad Indicadores de control	Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70 Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	Categórica Ordinal

VARIABLE DEPENDIENTE (Y)	<p>Y1: PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ</p>	<p>El propósito de la productividad es medir el grado de eficiencia de la organización, evaluando los insumos invertidos contra el producto recibido.</p>	<p>1.1. Productividad financiera</p> <p>1.2. Productividad de RRHH</p> <p>1.3. Eficacia</p>	<p>Producción</p> $P = \frac{\text{Insumos}}{\text{N}^\circ \text{ realizaciones}} \text{ (Por semana) .. N}^\circ \text{ Asignaciones}$ <p>Resultado alcanzado</p> $\text{Efic} = \frac{\text{Resultado}}{\text{Resultado esperado}}$	<p>Excelente - E / 100-90</p> <p>Muy bueno .MB / 89-90</p> <p>Bueno. B / 79-70</p> <p>Regular - R / 69-50</p> <p>Deficiente - DF / 49-0</p>	<p>Catagórica Ordinal</p>
	<p>Y2: CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ</p> <p>Y3: LA DISMINUCION DE LA RECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ</p>	<p>La calidad es el conjunto de características de un elemento que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas. La administración de la calidad incluye el control de la calidad y el aseguramiento de la calidad</p> <p>El propósito es disminuir la recurrencia de Fallas y Errores en proceso constructivo para obtener como resultado un producto de calidad</p>	<p>2.2.1.- Control de calidad</p> <p>2.2.2.- Administración de la calidad</p> <p>2.2.3.- Costo de calidad</p> <p>3.1.- Detección de hallazgos</p> <p>3.2.- No conformidades</p> <p>3.3. Acciones correctivas</p>	<p>Numero de Ocurrencias</p> $U = \frac{\text{Numero de Ocurrencias}}{\text{Oportunidades de Ocurrencia}}$ <p>CALIDAD = Precisión + Oportunidad</p> <p>Costo de calidad = Costo de prevención + costo de evaluación + costo por fallas</p> <p>RD = Riesgo de no detección de un error material x Riesgo tolerable de aceptación incorrecta</p>	<p>Excelente - E / 100-90</p> <p>Muy bueno .MB / 89-90</p> <p>Bueno. B / 79-70</p> <p>Regular - R / 69-50</p> <p>Deficiente - DF / 49-0</p> <p>Excelente - E / 100-90</p> <p>Muy bueno .MB / 89-90</p> <p>Bueno. B / 79-70</p> <p>Regular - R / 69-50</p> <p>Deficiente - DF / 49-0</p>	<p>Catagórica Ordinal</p> <p>Catagórica Ordinal</p>

Una vez establecida la definición conceptual y operacional, las variables propuestas se han agrupado en dos categorías:

- 1.- Una variable dependiente
- 2.- Tres variables independientes (ver Figura N° 48).

Hipotesis Causales Multivariadas: Plantea una relación entre una variable independiente y varias dependientes, una relación entre diversas variables independientes y una dependiente o diversas variables independientes y varias dependientes. Hernández Sampieri y Fernandez (2006; 2018)

Figura 50 Esquema de Relacion Causal Multivariada

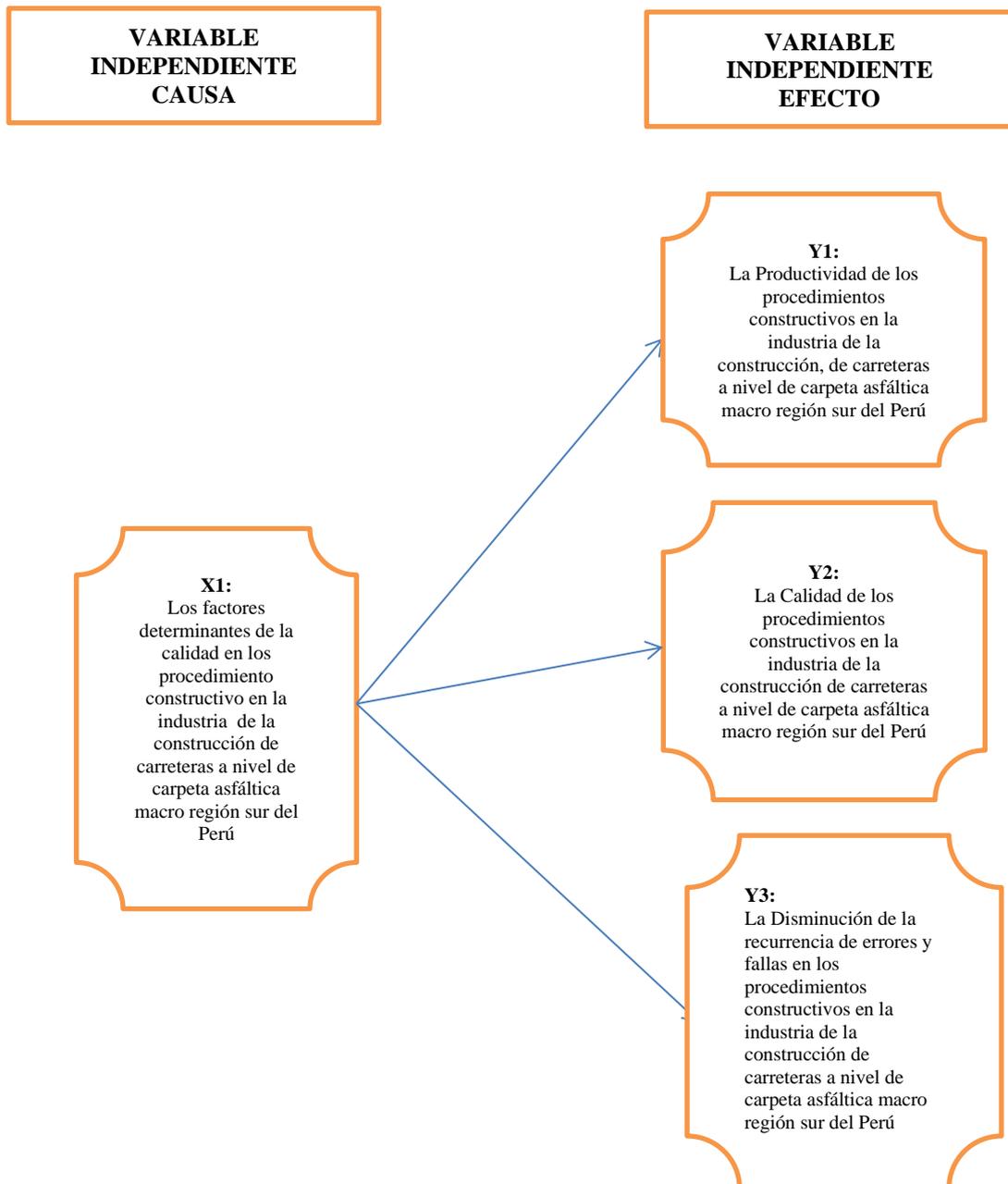


Grafico: Elaboración Propia

Fuente: Hernández Sampieri y Fernandez (2006; 2018)

La relación establecida describe como variable principal, los factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción y de este se desprende como dependiente las variables la calidad, productividad y la disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

3.3 Tipo y Diseño de Investigación

3.3.1 Tipo de investigación

La presente Investigación es de diseño no experimental de corte transversal, debido a que los datos se obtuvieron sin manipular las variables de estudio de forma deliberada y es de corte transversal porque fueron obtenidas en un periodo de tiempo. (Hernández, Fernández, & Baptista (2014; 2018).

3.3.2 Nivel de la investigación

La investigación es correlacional, pretenden especificar “las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno” (Hernández, Fernández & Baptista 2018)

Los estudios correlacionales asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población como propósito conocer la relación que existe entre tres o más variables, se necesita establecer la relación entre variables en un momento determinado y analizar la relación causa – efecto / variable independiente- variable dependiente (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

El estudio es correlacional porque tiene como finalidad establecer la relación existente entre las variables de investigación. Los estudios correlacionales “persiguen fundamentalmente determinar el grado en el cual las variaciones en uno o varios factores son concomitantes con la variación en otro u otros factores” (Monje 2011)

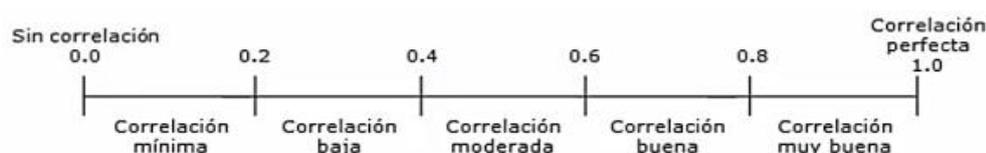


Tabla 10 *Tabla descriptiva de Variables*

VARIABLE	TIPO	DESCRIPCION
Los factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.	Independiente	Puede medirse directamente de los resultados de una actividad específica y de ellos inferir como este pudo ser o no resultado de los factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.
La Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción, de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.	Dependiente	Puede medirse directamente de los resultados de una actividad específica y de ellos inferir como este pudo ser o no resultado de los factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.
La Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.	Dependiente	El resultado final o producto se pueden medir el grado de calidad alcanzado e inferir como fue resultado de los factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

La disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú	Dependiente	El producto final se puede medir el grado de disminución de recurrencia de fallas y errores alcanzado e inferir como fue resultado de los factores determinantes de la calidad en los procedimiento constructivo en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.
--	-------------	---

Grafico: Elaboración Propia

Fuente: (Sampieri, Fernández y Baptista, 2010; 2018)

3.4 Resumen

Ya establecido el diseño de investigación será no experimental y presentando un corte transversal, porque en las variables de estudio no se ejercerá ninguna manipulación ya que los fenómenos serán observados y estudiados directamente en su presentación natural, de igual manera para la obtención de datos los instrumentos serán aplicados una sola vez a la muestra de estudio (Hernández Sampieri 2018)

Figura 51 Diseño de la investigación

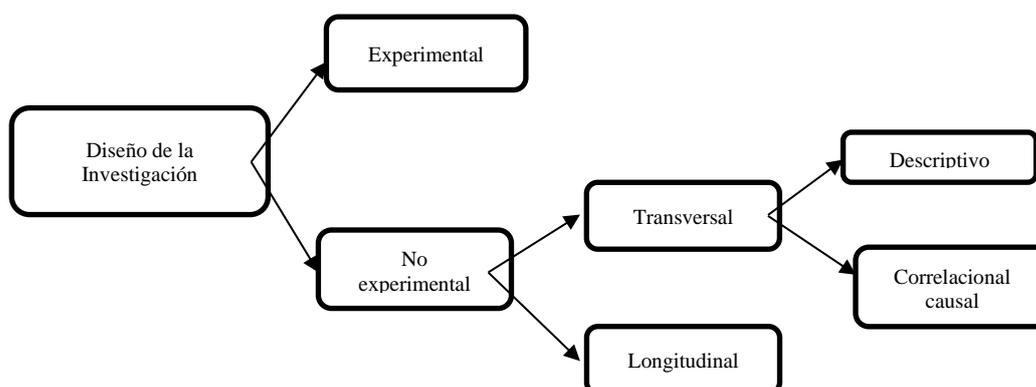


Grafico: Elaboración Propia

Fuente: Hernández Sampieri

3.5 Ámbito y Tiempo social de la Investigación

El área donde se desarrollarán las obras, se encuentra ubicada en la Macro Región Sur del Perú. Comprende el proceso constructivo de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.

3.6 Población y Muestra

La población muestreada, es la porción finita de la población objetiva a la que realmente se tiene acceso y de la cual se extrae una muestra representativa. Arias (2012, p.82),

La población o universo es el conjunto de los casos que concuerdan con determinadas especificaciones (Hernández & Fernández, 2006, pág. 239), se denominará universo de investigación, al grupo de empresas de quienes se pretende obtener la información necesaria para resolver el problema de investigación.

3.6.1 Unidad de Estudio

La investigación es aplicada, porque se apoya de la investigación básica o pura para brindar la solución inmediata de un problema en el aspecto normativo, porque se investiga sobre los factores determinantes de la calidad para mejorar los procedimientos constructivos en la industria de la construcción.

Pues sus argumentos finales se fundaron sobre las conclusiones extraídas de los resultados valorados obtenidos de las observaciones dirigidas, hechas sobre las condiciones de los procesos constructivos presentes en cada etapa del desarrollo de la obra. Las indagaciones utilizaron como plataforma de registro a tres instrumentos de observación:

- La realización de inspecciones de proceso constructivo.
- La evaluación del sistema de información sobre los factores determinantes de la Calidad en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica Macro Región Sur del Perú.

- La indagación dirigida a los trabajadores mediante la aplicación de una encuesta que evalúa el grado de apropiación del conocimiento general sobre la calidad en obras de construcción y la actitud consiente del trabajador con respecto a ese conocimiento.

La unidad de estudio estará constituida por personal profesional del área de construcción de las 50 principales empresas ubicadas en las Macro Región Sur del Perú, con una población de 152 personas entre hombres y mujeres.

3.6.2 Población

La población estará constituida por personal del área de construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica de las 50 principales empresas ubicadas en las Macro Región Sur del Perú, con una población de 152 personas entre hombres y mujeres.

Tabla 11 Cuadro de Distribución

Región	Empresa	Población
Arequipa	12	38
Tacna	8	26
Moquegua	6	16
Puno	7	20
Cuzco	10	30
Apurímac	4	14
Otros	3	8
TOTAL	50	152

Fuente: Elaboración Propia

La muestra es una parte representativa de la población, en este caso tenemos las empresas contratistas que trabajan en proyectos en las Macro Región Sur del Perú.

Las contratistas anexas y conexas: Macro Región Norte del País, Macro Región centro Oriente del País, Macro Región Sur del País.

3.6.3 Muestra

La muestra es un subconjunto de las unidades de observación, comprendidas en un marco, que es representativo de esta, y que se somete a la observación rigurosa, con el propósito de obtener informaciones o apreciaciones válidas también para la población". Portillo y Roque (2003, p.46)

La muestra será determinada mediante la fórmula de muestreo aleatorio simple para variables cualitativas que se basa en técnicas de encuesta y entrevista, utilizando la siguiente fórmula:

$$\begin{array}{ccc}
 \boxed{n = \frac{Z\alpha^2 \cdot p \cdot q}{e^2}} & \longleftarrow & \text{Poblaciones Infinitas} \\
 & & \\
 \boxed{n = \frac{Z\alpha^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N-1) + Z\alpha^2 \cdot p \cdot q}} & \longleftarrow & \text{Poblaciones Finitas}
 \end{array}$$

Siendo:

n : Tamaño de la muestra que se determinó.

N : Población estuvo constituida por personal profesional, técnico del área de construcción de las 50 principales empresas ubicadas en la Macro Región Sur del Perú, con una población de 152 personas entre hombres y mujeres.

z^2 : Valor de la distribución normal estándar, ubicado en la tabla normal estándar, asociado al nivel de confianza, su rango de variación es: (90% ≤ confianza ≤ 99%).

Para el caso de la presente investigación se utilizó una confianza de 90%, a la que corresponde un valor de $z = 1.64$.

ε : Error estándar de la estimación o el máximo error permisible en el trabajo de investigación. El error varía entre (1% ≤ ε ≤ 10%), para el caso del presente trabajo se consideró un error del 10%

Reemplazando tenemos:

$$n = \frac{(1.64)^2 \times (0.7 \times 0.3) \times (152)}{[(0.1)^2 (152 - 1) + (0.7 \times 0.3) \times (1.64)^2]}$$

$$N = 41$$

Con este valor se calculó el factor de distribución muestra (fdm), para determinar el cuadro de distribución de la muestra (fdm)

$$(\text{fdm}) = \frac{n}{N}, \text{ reemplazando se tuvo un } (\text{fdm}) = \frac{n}{N} = \frac{41}{152} = 0.27$$

Tabla 12 Cuadro de Distribución de la Población Muestra

Región	Población (N)	Muestra (n)
Arequipa	38	10
Tacna	26	7
Moquegua	16	4
Puno	20	5
Cuzco	30	8
Apurímac	14	4
Otros	8	2
TOTAL	152	41

Fuente: Elaboración Propia

Se concluyó que el tamaño de muestra ideal para realizar el trabajo fue de 41 empresas.

3.7 Procedimientos, Técnicas e Instrumentos

3.7.1 Procedimiento

Efectuar una investigación requiere, como ya se ha mencionado, de una selección adecuada del tema objeto del estudio, de un buen planteamiento de la problemática a solucionar y de la definición del método científico que se utilizará para llevar a cabo dicha investigación. Aunado a esto se requiere de técnicas y herramientas que auxilien al investigador a la realización de su estudio. Las técnicas son de hecho, recursos o procedimientos de los que se vale el investigador para acercarse a los hechos y acceder a su conocimiento y se apoyan en instrumentos para guardar la información tales como: el cuaderno de notas para el registro de

observación y hechos, el diario de campo, los mapas, la cámara fotográfica, la grabadora, la filmadora, el software de apoyo; elementos estrictamente indispensables para registrar lo observado durante el proceso de investigación.

En esta sección se describen los procedimientos utilizados para la recolección de datos que incluye las fuentes de evidencia, protocolo del caso, casos pilotos y los esquemas de las entrevistas (Avolio, 2015).

3.6.1.1 Fuentes de Evidencia

Para la presente investigación se utilizó la técnica de triangulación metodológica que comprende las siguientes fuentes de evidencia: entrevista, encuesta y observación.

La triangulación metodológica implica la aplicación de métodos cualitativos de investigación de una misma unidad de análisis, lo que permite utilizar puntos fuertes y complementar las debilidades o limitaciones de cada método, permite además cruzar datos y determinar si se llegan a las mismas conclusiones (Aguilar & Barroso, 2015).

3.6.2 Técnicas

Conjunto de reglas y procedimientos que permiten al investigador establecer la relación con el objeto o sujeto de la investigación.

Las principales técnicas que se utilizarán en la investigación, son la encuesta y la entrevista las mismas que se aplicarán al personal de obra. Cabe mencionar que en la encuesta se han añadido preguntas que permitirán rescatar las variables y actores relevantes (reconocidos por la experiencia de empresas del rubro de construcción de carreteras) para poder obtener un modelo de gestión y que se puede aplicar a la misma.

3.7.2.1 Técnicas de Recolección de los Datos

a.- Encuesta

La técnica que se empleara en la presente investigación fue la encuesta. Sobre ella, Arias (2012, p.72) dice que es una “técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular”.

Esta técnica nos permitió recabar información, en función al problema planteado, la hipótesis y las variables identificadas, la información necesaria de parte de los trabajadores de las unidades productoras, para validar el presente trabajo de investigación. Se utilizará dos encuestas en base a dos cuestionarios que contienen preguntas para evaluar la satisfacción laboral y productividad dirigida a los 56 entrevistados de las unidades productoras. Y como instrumento se utilizó el cuestionario de encuesta con escala de valoración.

Según Arias (2012, p. 74), el cuestionario de encuesta “es la modalidad de encuesta que se realizara de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario auto administrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador”.

Para el estudio se utilizará un primer instrumento formulario tipo escala de Likert, mediante un cuestionario de encuesta para recolectar datos, el cual fue validado por Alva y Juárez (2014).

Tabla 13 *Formulario tipo escala de Likert*

EXCELENTE E	MUY BUENO MB	BUENO B	REGULAR R	DEFICIENTE DF
100-90	90-89	79- 70	69-50	49-0

Fuente: Elaboración Propia

a.- Observación directa

Es la visita del investigador a las canteras, planta y a la zona de proceso constructivo.

Según Tamayo y Tamayo (1994), “es aquella en el cual el investigador puede observar y recoger los datos mediante su propia observación”. (p.122).

b.- Entrevista

Del investigador al trabajador y al experto, cuando se evaluarán el modelo de prevención.

c.- El Cuestionario

Es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto de investigación. Se trata de un plan formal para recabar información de la unidad de análisis objeto de estudio y centro del problema de investigación.

En general, un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir.

3.7.2.2 Técnicas para el procesamiento de la información:

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa informático Microsoft Excel, cuya información estadística obtenida, pasará para su respectivo orden, tabulación y representación en tablas y figuras con sus descripciones e interpretaciones. Este análisis derivará de la recolección de datos del presente estudio que se realizó mediante la aplicación de los cuestionarios y se analizó minuciosamente de acuerdo a los hallazgos encontrados. El cuestionario fue validado por un metodólogo. La escala de Likert fue elaborada mediante dimensiones comprendidas por las variables en estudio independiente y dependiente.

En nuestra investigación se utilizó Alfa de Cronbach que es una medida utilizada para evaluar la confiabilidad y la consistencia interna de los ítems de una escala o test. También, se puede describir como una medida de cuán estrechamente relacionados están los elementos de ese instrumento de recogida de datos.

Para este instrumento se uso el programa de análisis estadístico SPSS, el cual proporciona la medida de coherencia interna o Alfa de Cronbach,

3.6.3 Instrumentos

Las técnicas de la encuesta y la entrevista se utilizarán como instrumento a fin de recoger información mediante el cuestionario elaborado. Asimismo, se va a combinar la entrevista con el cuestionario, debido a que la aplicación de solo una entrevista, incrementa el riesgo de no tener datos correctos por miedo a los demás, ya que las respuestas se pueden sesgar por ser hechas en su ambiente de trabajo y alrededor de sus compañeros y jefes. Por otro lado, realizar solo un cuestionario aumenta el riesgo que el colaborador no entienda las preguntas y al no tener una persona que le absuelva sus dudas puede ser que responda incorrectamente.

Los mecanismos que se usara para recolectar y registrar la información son: formularios, pruebas, test, escalas de opinión, listas de chequeo.

Cuestionario: Al acercarnos al tema y definir el cuestionario, recurrimos a los teóricos.

Morán y Alvarado (2010) Manifiestan: “Consiste en la interrogación sistemática de individuos a fin de generalizar. Se usa para conocer la opinión de un determinado grupo de personas respecto de un tema que define el investigador” (p.47).

También, Niño (2011) afirma: “Permite la recolección de datos que proporcionan los individuos de una población, o más comúnmente de una muestra ella, para identificar sus opiniones, apreciaciones, puntos de vistas, actitudes (...) mediante la aplicación de cuestionarios, técnicamente diseñados para tal fin” (p.63).

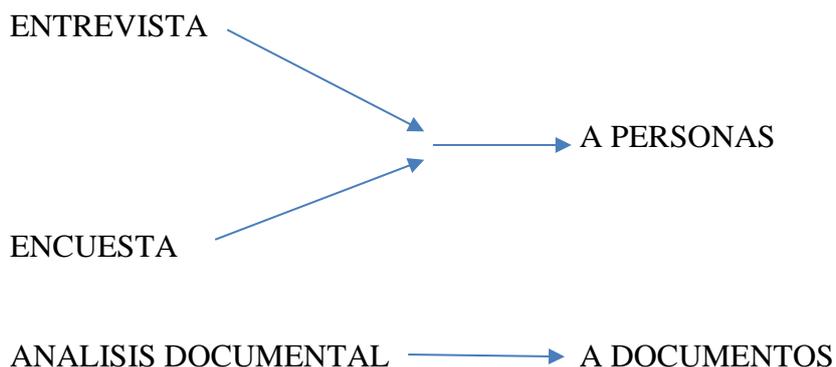
3.7 RECOLECCION DE LOS DATOS

Los datos van a ser clasificados, ordenados y organizados para el tratamiento estadístico.

Se revisó sistemáticamente toda la información recopilada a efectos de determinar su calidad y el grado de confianza y se sometió a un tratamiento estadístico. En esta sección se describen los procedimientos utilizados para la recolección de datos que incluye las fuentes de evidencia, protocolo del caso, casos pilotos y los esquemas de las entrevistas (Avolio, 2015).

Tratamiento estadístico:

Los datos numéricos se procesarán agrupándolos en intervalos y se tabularán para después elaborar los cuadros estadísticos.



3.7.1. Procesamientos

Se utilizarán los reportes, registros y planos en el caso de los proyectos en proceso constructivo; en el caso de encuestas se utilizarán cuestionarios.

Para la elaboración y procesamiento de datos se utilizarán los modelos tabulares numéricos y gráficos, además el uso de los softwares aplicativos como el MS Excell y SPSS.

La técnica de procesamiento de datos se realizará en forma manual y electrónica, la ayuda de hoja de cálculos es algo trascendente en este tipo de investigación.

En este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan. En virtud de ello se tomó en cuenta el análisis cualitativo; que se realizara para caracterizar las situaciones y expresar la calidad de los hallazgos de la investigación, considerando las respuestas que no puedan ser expresadas cuantitativamente y el análisis interpretativo; este se efectuó en función de las variables para así evaluar los resultados en forma parcial, que facilitara la comprensión global de la información, para emitir juicios críticos y conclusiones. Azuaje (1997), expone que el análisis cualitativo, consiste en "la búsqueda de significados y sentido a la información con relación al contexto dentro del cual se desarrolla el estudio".

3.7.1.1 De la estadística descriptiva

Técnicas para resumir y describir datos cuantitativos:

- Las medidas de tendencia central: media aritmética (para datos agrupados de variable discreta).
- Distribución de frecuencias.
- Las medidas de dispersión: varianza y desviación estándar.
- Las de Forma: Simétrica y kurtosis.

3.7.1.2. De la estadística inferencial

La presente investigación utilizara el análisis estadístico del tipo paramétrico, para encontrar la significatividad en los resultados.

Así de esta manera, se confrontan estos resultados con los planteamientos expuestos en el marco teórico, a fin de determinar su veracidad. Ello reafirmará la interpretación de la información obtenida en la realidad objeto de estudio.

En tal sentido se utilizará para calcular los siguientes estadígrafos:

Las Medidas de Tendencia Central:

$$\text{Media aritmética: } \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_i + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_1^n x_i}{n}$$

$$\text{Mediana: } Me = \frac{x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}$$

$$\text{Moda: } Mo = LI + \frac{f_m - f_{(m-1)}}{2f_m - f_{(m-1)} - f_{(m+1)}} A).$$

Medidas de Dispersión:

$$\text{La varianza: } S^2 = \frac{\sum_1^m (x_i - \bar{X})^2 f_i}{n}$$

$$\text{Desviación Media: } DM = \frac{\sum_1^m |x_i - \bar{X}| f_i}{n}$$

$$\text{Coeficiente de variabilidad: } CV = \frac{S}{\bar{X}} 100$$

3.7.1.3 Descripción de la Prueba de Hipótesis

Para la contratación de la hipótesis de investigación, se hará uso de la prueba “t” de Student para el coeficiente de correlación de Pearson.

- Estadístico de prueba o de contraste t de Student:

$$T = \frac{r_{xy} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}}$$

3.7.1.4. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos

Según Hernández et al. (2010, p. 201), “la validez se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”.

3.7.1.5. La Validez del Instrumento de Investigación:

a) Validez de contenido A decir de Hernández et al. (2010, p.201), la validez de contenido “se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide”.

- Calculando el Alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum v_i}{v_t} \right]$$

Dónde: k = El número de items

v_i = Varianza del item i

v_t = Varianza de los puntajes de los sujetos

Como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231, citado por Frías, 2014) Sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa > 0,9 es excelente
- Coeficiente alfa > 0,8 es bueno
- Coeficiente alfa > 0,7 es aceptable
- Coeficiente alfa > 0,6 es cuestionable
- Coeficiente alfa > 0,5 es pobre
- Coeficiente alfa < 0,5 es inaceptable

Para el presente caso el Alfa de Cronbach es considerado bueno

3.8 ANALISIS DE CONFIABILIDAD

Para que un estudio de investigación sea considerado de calidad, debe cumplir con cuatro criterios:

- a.- Validez de constructo: establecer la medición correcta de los conceptos a investigar.
- b.- Validez interna: que se refiere a “establecer relaciones causales” pero se refiere estrictamente a estudios explicativos y causales

c.- Validez externa: definir el dominio de generalización de los hallazgos del estudio

d.- Confiabilidad: demostrar que tanto los procedimientos del estudio son replicables, obteniéndose datos similares (Yin, 2014, p. 85).

De acuerdo con los ítems preguntas del instrumento de medición cuestionario, “agrupados miden una misma variable y deben construir una escala para poder sumarse”, estas escalas deben demostrar sean confiables y medibles.

En nuestra investigación se utilizó Alfa de Cronbach que es una medida utilizada para evaluar la confiabilidad y la consistencia interna de los ítems de una escala o test. También, se puede describir como una medida de cuán estrechamente relacionados están los elementos de ese instrumento de recogida de datos.

Para este instrumento se uso el programa de análisis estadístico SPSS, el cual proporciona la medida de coherencia interna o Alfa de Cronbach, (Hernandez, Fernandez & Baptista, 2006)

Segun el programa SPSS el análisis de confiabilidad o alfa, nos arroja los siguientes coeficientes:

Tabla 14 Aplicando la prueba de confiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach Basada en Elementos Estandarizados	N de Elementos
0.951	0.949	56

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Anexo 4 Realiability- Analisis – Scale Alpha

Como puede verse, el alfa de Cronbach o coeficiente de confiabilidad para esta prueba es de **0.951**, por lo que considera que los datos del instrumento son muy confiables.

CAPÍTULO IV: LOS RESULTADOS

4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

Se entiende por Investigación de Campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios.

4.2 DATOS DESCRIPTIVOS

Esta consiste en “describir los datos, valores o puntuaciones obtenidas por cada variable” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, pág. 419), para lograrlo se cuenta con 3 herramientas, distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y medidas de variabilidad.

Para el análisis descriptivo de los resultados de esta investigación, las herramientas usadas son según el mismo autor:

1. Las medidas de tendencia central: “Son los valores medios o centrales de una distribución que sirven para ubicarla dentro de la escala de la dimensión”, las principales medidas de tendencia son la media, la mediana y la moda.

2. Las medidas de variabilidad: “Son los intervalos que indican la dispersión de los datos en la escala de medición, las más utilizadas son el rango, la desviación estándar y la varianza.

El primer análisis descriptivo fueron los valores obtenidos en los cuestionarios aplicados a la muestra probabilística, cabe señalar que, de la muestra calculada, solo se logró la cooperación de 41 de ellas, por lo que el análisis de confiabilidad de alfa de Cronbach se hace importante para aceptar ó rechazar lo resultados alcanzados con el universo de entrevistas logradas.

Figura 52 Estadística de las personas encuestadas

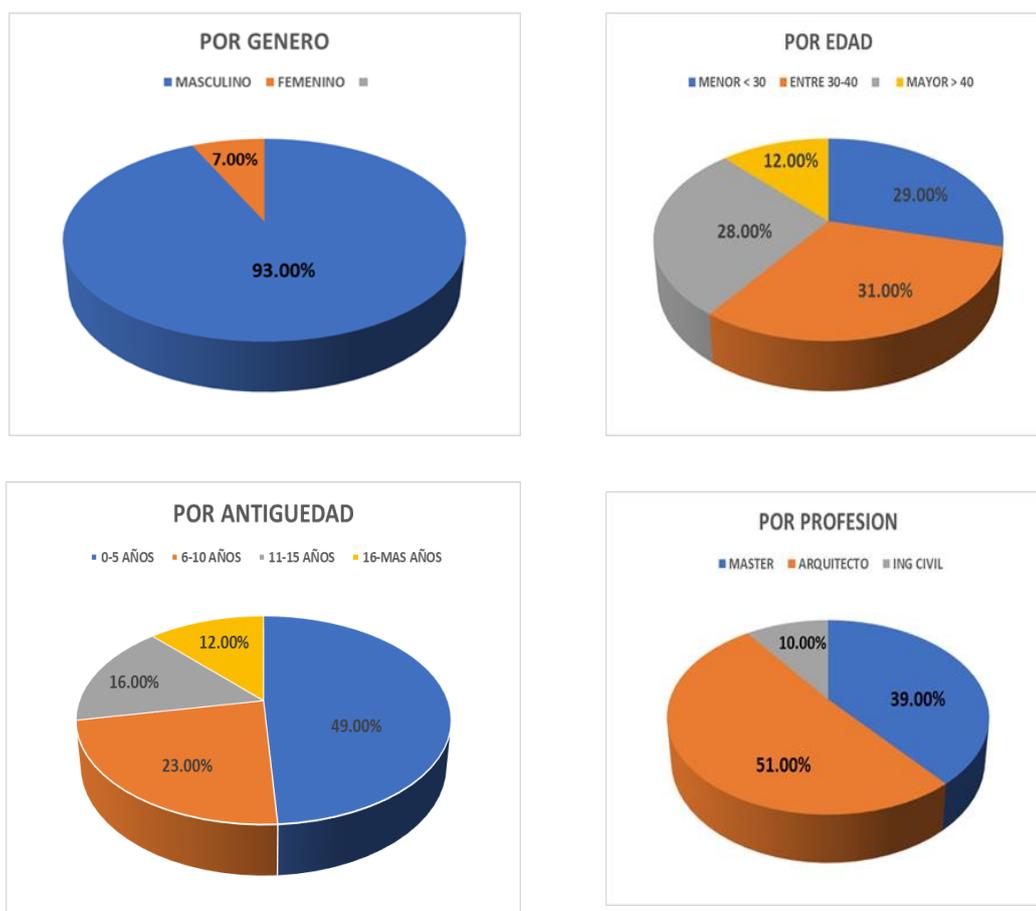


Tabla: Elaboración propia
Fuente: Anexo 1

4.3 DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para la investigación se diseñó un instrumento de medición, que consiste en un cuestionario que incluye preguntas relacionadas con las dimensiones de la calidad en el servicio, solo que estas fueron intencionalmente distribuidas aleatoriamente en el cuestionario.

4.4 RESULTADOS

Tabla 15 Aplicando la prueba de confiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach Basada en Elementos Estandarizados	N de Elementos
0.951	0.949	56

Tabla: Elaboración propia
Fuente: Hernandez, Fernandez, & Baptista

Aplicando el cuestionario a la muestra se obtiene un valor de alfa de 0.951, este valor indica que el test tiene alta consistencia interna.

4.5 PRUEBA ESTADÍSTICA

Debido al volumen de datos que es necesario procesar, se usa un análisis cuantitativo de datos por computadora, este procedimiento permite optimizar el tiempo de análisis y centrarse en “la interpretación de los resultados de los métodos de análisis.

4.5.1 Datos estadísticos.

Debido al volumen de datos que es necesario procesar, se usa un análisis cuantitativo de datos por computadora, este procedimiento permite optimizar el tiempo de análisis y centrarse en “la interpretación de los resultados de los métodos de análisis” (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2006, pág. 408). El análisis se logra mediante una matriz de datos para cargar en un paquete computacional, esta matriz se realiza organizando los datos del instrumento de medición en forma

de matriz en una hoja de cálculo o Excel de la siguiente manera.

El paquete informático SPSS (Statistical Product & Service Solutions) es uno de los instrumentos de tratamiento estadístico más utilizados en trabajos de investigación científica. En estos programas se manejan bases de datos sobre las que se establecen análisis sistemáticos de las variables de las que se dispone, pudiendo generar informes tabulares, gráficos y diagramas de las distribuciones y de las tendencias, estadísticos descriptivos y complejos análisis estadísticos.

Tabla 16 Ejemplo: de Matriz de Resultados.

	Numero de Ítems a Computar			
	1	2	3	4
Numero de cuestionarios realizadas	2	75	60	75
	3	85	85	95
	4	75	75	75

Tabla: Elaboración propia
Fuente: Hernandez, Fernandez, & Baptista

Los datos descritos son las medias de los valores de respuesta en la escala de medición propuesta en el instrumento de medición, es decir que:

Tabla 17 Ejemplo: de Codificación de Datos.

Respuestas	Escala de Medición	Valores Medios usados en la Matriz de Resultados
Excelente	100 – 90	95
Muy Bueno	89 – 80	85
Bueno	79 – 70	75
Regular	69 – 50	60
Deficiente	49 – 0	25

Tabla: Elaboración propia
Fuente: Hernandez, Fernandez, & Baptista

Según Hernández, Fernández y Baptista (2004), son 7 fases para el análisis de los resultados del instrumento de medición, en esta investigación se siguieron los siguientes:

1. Selección del programa estadístico: Se escogió el programa de análisis estadístico para las Ciencias Sociales o SPSS, ya que este contiene una vista para variables y vista para datos.

2. Ejecutar el programa SPSS: Se cargo una matriz de resultados de las respuestas del cuestionario generada en Excel (ver anexo 1), y se realizó el análisis de la escala de confiabilidad (Reliability analysis) el cual genero los siguientes reportes:

- Resumen del procesamiento de elementos
- Análisis de confiabilidad o alfa de Cronbach
- Estadística de cada elemento
- Matriz de correlación de cada elemento
- Resumen estadístico de cada elemento
- Estadística por elemento y total
- Estadística de la escala.

3. Exploración de datos: Analizando descriptivamente y visualizando los datos por variable.

4. Evaluación de la validez: Reporte de Alfa de Cronbach.

5. Análisis con prueba “t” o “t” de student: Se tomaron los datos requeridos para el análisis por variable.

4.5.2 Correlaciones.

Como ya se dijo con anterioridad, las investigaciones de correlación asocian variables mediante un patrón predecible, el propósito de estos estudios es según Hernandez, Fernandez y Baptista (2004) conocer la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto particular.

Del análisis de correlaciones (Anexo 4), se extrajeron los valores de correlación altos y bajos entre variables distintas, el criterio de selección fue el siguiente:

1. Se escogen las relaciones entre preguntas de variables distintas, y se excluyen los valores entre preguntas de una misma variable.

2. Se tomaron 2 valores cercanos al 1 (100 % de probabilidad) por cada interrelación de variables.

3. Se escogieron 2 valores cercanos al 0 ó con valor negativo (0% de probabilidad) por cada interrelación de variables.

A continuación, se presentan las tablas de correlación descritas.

Tabla 18 Correlaciones Altas.

CORRELACIONES				
<i>Variable: Los Factores determinantes de la Calidad en procedimiento constructivo en la Industria de la construcción.</i>		<i>Variable: Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción.</i>		<i>Correlación</i>
2	¿ En qué nivel considera usted que el personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de las estructuras de puentes en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.?	21	¿Cómo considera la eficiencia del equipo de trabajo? Donde excelente es el menor tiempo posible y deficiente el mayor tiempo necesario?	0.670
13	¿ En que nivel considera usted que el personal en obra tiene conocimiento sobre los métodos a utilizar en la ejecución de las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	23	¿Cómo calificaría la productividad dada por el equipo administrativo?	0.696
14	¿ En que nivel considera usted que los factores climatológicos afectan las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	21	¿Cómo considera la eficiencia del equipo de trabajo? Donde excelente es el menor tiempo posible y deficiente el mayor tiempo necesario?	0.668
<i>Variable: Los Factores determinantes de la Calidad en procedimiento constructivo en la Industria de la construcción.</i>		<i>Variable: La calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción</i>		<i>Correlación</i>
12	¿ En que nivel considera usted que todo el personal conoce los objetivos de los factores de calidad en el plan de la empresa, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	41	¿ Como calificaría el costo para el control del proceso productivo desde la preparación de la materia prima la ejecución y terminación del proceso constructivo?	0.964

14	¿ En que nivel considera usted que los factores climatológicos afectan las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	30	¿ En qué nivel considera usted que en el proceso constructivo se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a control de Calidad en la ejecución de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica?	0.651
2	¿ En qué nivel considera usted que el personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de las estructuras de puentes en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.?	42	Como calificaría el costo por tiempo de paro por los gastos incurridos en proceso constructivo interrupciones por falta de materia prima y habilitaciones?	0.636

<i>Variable: Los Factores determinantes de la Calidad en procedimiento constructivo en la Industria de la construcción.</i>		<i>Variables: La disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción</i>		<i>Correlación</i>
14	¿ En que nivel considera usted que los factores climatológicos afectan las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	43	¿Cómo calificaría el hallazgo que se ha detectado, que consiste en la deficiencia encontrada en los planos del diseño son generalmente incompletos y no son explícitos, requiriendo una gran cantidad de especificaciones.?	0.976
13	¿ En que nivel considera usted que el personal en obra tiene conocimiento sobre los métodos a utilizar en la ejecución de las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	54	¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no realizar el control de traslado de los camiones con carga asfáltica, pérdida de la temperatura en la colocación de la mezcla asfáltica en obra?.	0.662
2	¿ En qué nivel considera usted que el personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de las estructuras de puentes en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.?	52	¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de que la empresa y/ o residencia no ha calibrado algunos equipos de inspección de control de calidad antes de su utilización en proceso constructivo en obra?.	0.638

<i>Variable: Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción</i>		<i>Variable: Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción.</i>		<i>Correlación</i>
28	¿Cómo considera usted que el proceso constructivo resulta eficaz si cumple los objetivos esperados en el tiempo previsto y con la calidad esperada?.	30	¿ En qué nivel considera usted que en el proceso constructivo se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a control de Calidad en la ejecución de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica?	0.814
23	Cómo calificaría la productividad dada por el equipo de trabajo y administrativo?	42	Como calificaría el costo por tiempo de paro por los gastos incurridos en proceso constructivo interrupciones por falta de materia prima y habilitaciones?	0.696
21	¿Cómo considera la eficiencia del equipo de trabajo? Donde excelente es el menor tiempo posible y deficiente el mayor tiempo necesario?	30	En qué nivel considera usted que en el proceso constructivo se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a control de Calidad en la ejecución de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica	0.64

<i>Variable: Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción</i>		<i>Variables: La disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción</i>		<i>Correlación</i>
25	¿Cómo considera usted que el Talento Humano permite mejorar la Productividad de la construcción de la carpeta asfáltica en obra?.	30	¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no realizar el control de la cimentación en los enrocados aguas arriba y aguas abajo de puente ?	0.991
18	¿Cómo considera usted el porcentaje de producción en esta empresa en relación con su capacidad productiva?	47	¿ Como calificaría el hallazgo que se ha detectado, que consiste en la deficiencia en el desabastecimiento de material granular, tiempo promedio de esperas (por jornada) debido a falta de volquetes con material granular?	0.990
17	A su juicio, el nivel de efectividad alcanzado en productividad de sus empleados ¿Cómo podría calificarlo?	46	¿ Como calificaría el hallazgo que se ha detectado, que consiste en la deficiencia en determinar la demora en la llegada de material granular, la cantidad de volquetes necesaria para el transporte de material no se actualiza constantemente?	0.971

Tabla: Elaboración propia
Fuente: Anexo 5 Matriz de correlaciones

Correlaciones altas.

De las correlaciones altas encontradas en el análisis por SPSS, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1.- Los Factores de la calidad tienen una relación fuerte con la productividad en:

- El personal requerido conoce los procedimientos con Eficiencia de los equipos de trabajo.

- El personal tiene conocimiento sobre los métodos a utilizar en la ejecución de actividades con la Productividad del equipo administrativo

2.- Los Factores de calidad tienen una relación fuerte con la calidad en:

- El personal conoce los objetivos de los factores de calidad en el plan de la empresa, con el costo para el control del proceso productivo desde la preparación de la materia prima la ejecución y terminación del proceso constructivo.

3.- Los Factores de calidad tienen una relación fuerte con la disminución de recurrencia de errores y fallas en:

- El personal en obra tiene conocimiento sobre los métodos a utilizar en la ejecución de las actividades, en el proceso constructivo de la estructura, con la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no realizar el control

de traslado de los camiones con carga asfáltica, pérdida de la temperatura en la colocación de la mezcla asfáltica en obra.

- El personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de las estructuras de puentes en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica, con la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de que la empresa y/ o residencia no ha calibrado algunos equipos de inspección de la calidad antes de su utilización en proceso constructivo en obra.

- Los factores climatológicos afectan las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica con los hallazgos que se ha detectado, que consiste en la deficiencia encontrada en los planos del diseño son generalmente incompleto.

4.- La productividad tiene una relación fuerte con la calidad en:

- El proceso constructivo resulta eficaz si cumple los objetivos esperados en el tiempo previsto y con la calidad esperada, con el proceso constructivo se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a la Calidad en la ejecución de la construcción.

Tabla 19 Correlaciones Bajas.

CORRELACIONES				
<i>Variable: Los Factores determinantes de la Calidad en procedimiento constructivo en la Industria de la construcción.</i>		<i>Variable: Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción.</i>		Correlación
1	¿ En qué nivel considera usted que el personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de las estructuras de puentes en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.?	21	¿Cómo considera usted el cumplimiento de las asignaciones completadas en la producción?	-0.020
4	¿En qué nivel considera la implementación de los factores de calidad en los planes de largo plazo para el crecimiento de la empresa?	23	¿Cómo considera usted el cumplimiento de las asignaciones completadas en la producción?	-0.030
9	¿ En que nivel considera usted que el personal en obra tiene conocimiento sobre los métodos a utilizar en la ejecución de las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	20	¿Cómo considera los indicadores de medición de la producción en su área de trabajo?	-0.036

Variable: Los Factores determinantes de la Calidad en procedimiento constructivo en la Industria de la construcción.		Variable: la Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción		Correlación
5	¿ En que nivel considera usted que cada equipo a utilizar cuenta con certificado de calibración en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	40	¿ Como calificaría el costo para medir el cumplimiento de las especificaciones técnicas y medir el cumplimiento de los parámetros de calidad para lograr un eficiente proceso constructivo	-0.012
6	¿En qué medida considera usted que se incorporan los requerimientos de sus clientes en las juntas estratégicas?	34	¿Cómo considera la comunicación entre departamentos por proyecto?	-0.014
14	¿ En que nivel considera usted que los factores climatológicos afectan las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	33	¿Con que frecuencia se realizan re-inspecciones por proyecto? Donde excelente es el menos frecuente y deficiente el más frecuente.	-0.014
Variable: Los Factores determinantes de la Calidad en procedimiento constructivo en la Industria de la construcción.		Variabes: La disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción		Correlación
1	¿ En qué nivel considera usted que el personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de la sub base, base, carpeta asfálticas en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.?	51	¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no permite colocar la capa superior de sub base sin que la capa inferior cumpla con las condiciones de nivelación, espesor y densidad exigida por la norma. AASHTO estándar	-0.014
8	¿Cómo percibe usted el número de trabajos programados para cada proyecto?	49	¿Cómo calificaría el hallazgo que se ha detectado, que consiste en la deficiencia encontrada en los ensayos de control realizados a la mezcla asfáltica indican que cumple con las exigencias mínimas establecidas en el proyecto, no obstante, tiene resistencia muy alta que puede ser indicativo de elevada rigidez ?	-0.061
3	De acuerdo a las asignaciones programadas, ¿Cómo evalúa el porcentaje de cumplimiento de los factores de calidad en los planes de trabajo?	51	¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no permite colocar la capa superior de sub base sin que la capa inferior cumpla con las condiciones de nivelación, espesor y densidad exigida por la norma. AASHTO estándar	-0.061
Variable: Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción		Variable: Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción.		Correlación
25	¿Cómo considera usted que el Talento Humano permite mejorar la Productividad de la construcción de la carpeta asfáltica en obra.	29	¿ En qué nivel considera usted que en el proceso constructivo se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a control de Calidad de Materiales y equipos en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica?	-0.018
24	En su equipo de trabajo, ¿Manejan indicadores de productividad para medir el desempeño de sus procesos administrativos?	34	¿Cómo considera la comunicación entre departamentos por proyecto?	-0.019
28	¿Cómo considera usted que el proceso constructivo resulta eficaz si cumple los objetivos esperados en el tiempo previsto y con la calidad esperada.	32	¿ Como calificaría el costo por reproceso de las actividades por encima de lo planificado cuando las actividades no cumplen los requisitos técnicos según estándares?	-0.021

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Anexo 5 Matriz de correlaciones

Correlaciones Bajas.

De las correlaciones bajas encontradas en el análisis por SPSS, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. Los Factores de la calidad tienen una relación débil con la productividad en:

- El personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de las estructuras de puentes en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica, con el cumplimiento de las asignaciones completadas en la producción.

- La implementación de los factores de calidad en los planes de largo plazo para el crecimiento de la empresa, con el cumplimiento de las asignaciones completadas en la producción.

- El personal en obra tiene conocimiento sobre los métodos a utilizar en la ejecución de las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica, con los indicadores de medición de la producción en su área de trabajo.

2. Los Factores de calidad tienen una relación débil con la calidad en:

- En qué nivel considera usted que cada equipo a utilizar cuenta con certificado de calibración en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica, con el costo para medir el cumplimiento de las especificaciones técnicas y medir el cumplimiento de los parámetros de calidad para lograr un eficiente proceso constructivo.

- Se incorporan los requerimientos de sus clientes en las juntas estratégicas, con la comunicación entre departamentos por proyecto.

3. La productividad tiene una relación débil con la calidad en:

- El personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de la sub base, base, carpetas asfálticas en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica, con la No Conformidad que se ha detectado y

consiste en la deficiencia de no permite colocar la capa superior de sub base sin que la capa inferior cumpla con las condiciones de nivelación, espesor y densidad exigida por la norma. AASHTO estándar.

- El número de trabajos programados para cada proyecto, con el hallazgo que se ha detectado, que consiste en la deficiencia encontrada en los ensayos de control realizados a la mezcla asfáltica indican que cumple con las exigencias mínimas establecidas en el proyecto, no obstante, tiene resistencia muy alta que puede ser indicativo de elevada rigidez.

4.5.3 Fortalezas y áreas de oportunidad.

De acuerdo con el análisis de los datos, se tomó el reporte estadístico de elementos donde las variables arrojan la media y la desviación estándar, se tomaron los 6 valores de medias más altos para obtener las fortalezas, y los 5 valores de medias más bajos para obtener las áreas de oportunidad y se obtuvieron los siguientes datos.

Tabla 20 Fortalezas.

Ítems	Media	Reactivos
Var P3	83.9024	Cómo evalúa el porcentaje de cumplimiento de los factores de calidad en los planes de trabajo
Var- P22	82.1951	Cómo considera el aprovechamiento de los recursos necesarios para el trabajo del equipo administrativo
Var- P33	82.0732	Con que frecuencia se realizan re-inspecciones por proyecto? Donde excelente es el menos frecuente y deficiente el más frecuente.
Var- P40	82.0732	Como calificaría el costo para medir el cumplimiento de las especificaciones técnicas y medir el cumplimiento de los parámetros de calidad para lograr un eficiente proceso constructivo
Var- P53	82.0732	Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no realizar el control de la temperatura, rigidización de la mezcla asfáltica en zonas de carga por oxidación del asfalto.
Var- P4	81.0976	En qué nivel considera la implementación de los factores de calidad en los planes de largo plazo para el crecimiento de la empresa

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Anexo 3 Matriz general de datos

Desde el punto de vista estadístico, las empresas a quienes se dirige este estudio consideran comparten las siguientes fortalezas.

1. En el aspecto de la productividad:

- Un alto cumplimiento de los factores de calidad en los planes de trabajo.
- El aprovechamiento de los recursos necesarios para el trabajo del equipo administrativo

2. En el aspecto de la calidad.

- Con qué frecuencia se realizan re-inspecciones por proyecto? Donde excelente es el menos frecuente y deficiente el más frecuente.

- Para lograr un eficiente proceso constructivo, se calificaría el costo para medir el cumplimiento de las especificaciones técnicas y medir el cumplimiento de los parámetros.

- Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no realizar el control de la temperatura, rigidización de la mezcla asfáltica en zonas de carga por oxidación del asfalto.

El crecimiento de la empresa y calidad de producto a entregar al cliente se sebera a la eficiencia en la implementación de los factores de calidad en los planes de largo plazo

Tabla 21 Áreas de oportunidad.

Ítems	Media	Reactivos
Var P1	74.5122	En qué nivel considera usted que el personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de la sub base, base, carpetas asfálticas en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.
Var- P2	75.3659	En qué nivel considera usted que el personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de las estructuras de puentes en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.
Var- P6	74.878	En qué medida considera usted que se incorporan los requerimientos de sus clientes en las juntas estratégicas
Var- P9	74.7561	En qué nivel considera usted que el personal en obra tiene conocimiento sobre los métodos a utilizar en la ejecución de las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica
Var- P14	73.6585	En qué nivel considera usted que los factores climatológicos afectan las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica
Var- P43	73.9024	Cómo calificaría el hallazgo que se ha detectado, que consiste en la deficiencia encontrada en los planos del diseño son generalmente incompletos y no son explícitos, requiriendo una gran cantidad de especificaciones.

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Anexo 3 Matriz general de datos

Estadísticamente, la relación de áreas de oportunidad para las empresas a quienes se dirige este estudio es el siguiente:

En qué nivel considera usted que el personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de la sub base, base, carpeta asfáltica en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.

1.- El personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de la sub base, base, carpetas asfálticas en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.

2.- El personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de las estructuras de puentes en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.

3.- El personal en obra tiene conocimiento sobre los métodos a utilizar en la ejecución de las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica

4.- Los factores climatológicos afectan las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica

5.- En proceso constructivo las deficiencias encontradas en los planos del diseño son generalmente incompletos y no son explícitos, requiriendo una gran cantidad de especificaciones.

4.6 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Según Hernández, Fernández, & Baptista (2006), para la comprobación de la hipótesis existen dos tipos de análisis estadísticos:

- Análisis paramétrico.
- Análisis no paramétricos.

En el caso de esta investigación se trata de un análisis paramétrico ya que se cumple con las siguientes características:

1. El universo tiene una distribución normal:
2. El nivel de medición de la variable dependiente es por intervalos o razón.
3. Las poblaciones poseen dispersiones similares (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, pág. 452)

Esto se debe a que la población es del mismo giro o actividad, por lo que se espera una dispersión similar.

4.6.1 Prueba “t” de Student.

De acuerdo con estos datos y tomando el análisis paramétrico para probar la hipótesis, se recurre al uso de la prueba t student, la cual “es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, pág. 460).

Según el mismo autor. Después de calcular el valor de “t” se calcula los grados de libertad y el nivel de significancia para obtener el valor en la tabla de “t” (valor crítico), “si el valor calculado es igual o mayor al que aparece en la tabla, se acepta la hipótesis de investigación”.

Para esta investigación, se realizaron 4 pruebas “t”, una por variable para la comprobación o no de las hipótesis planteadas, los criterios de cálculo fueron los siguientes:

1. Con un valor de significancia = 0.0275, donde se estima que el 97.50 % de posibilidades de que los grupos difieran entre sí, con este valor y los grados de libertad se verifica el valor en tablas de “t” (Ver Anexo 8. Comprobación de hipótesis) y se compara con el calculado, ver tabla 34.

i.- LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD EN PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ

LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD PARA MEJORARAR LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS, EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ

Comprobación de variable Factores determinantes de la calidad

Hi: Los Factores determinantes de la calidad para mejorara los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es mayor o igual al 70% en las empresas de estudio.

Ho: Los Factores determinantes de la calidad mejorara los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perúes menor al 70% en las empresas de estudio.

NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LA HIPOTESIS

UHi	Valor hipotético de la media de la población.
N= 14	Tamaño de la muestra para la variable planes de calidad.
UHi >70	Hipótesis de investigación
UHo <70	Hipótesis nula
a= 0.025	Nivel de significancia para probar la hipótesis.

ANALISIS ESTADISTICO

Tamaño de muestra de variable	14
Media muestral x	77.4129
Desviación estándar muestral s	11.9875
Error estándar	$\frac{11.9875}{\sqrt{14}} = \mathbf{3.2038}$

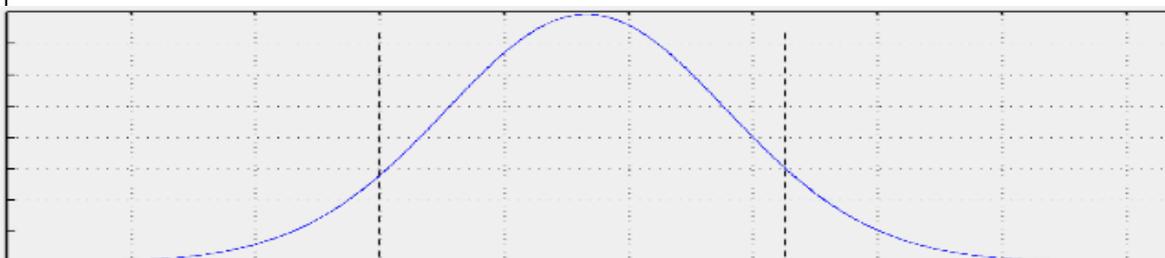
$$t \text{ de student} = \frac{77.4129 - 70}{3.2038} = \mathbf{2.3138}$$

VALOR CRITICO DE t

Grados de libertad	N-1 = 14-1=13
Nivel de significancia	0.025
Valor critico de t	2.160

Estimación del limites de confianza

Limite de confianza superior	U= 77.4129 + 2.160 x $\frac{11.9875}{\sqrt{14}}$ = 84.3331
Limite de confianza inferior	U= 77.4129 - 2.160 x $\frac{11.9875}{\sqrt{14}}$ = 70.4927



Región de rechazo

Región de aceptación

Región de rechazo

$$\alpha = 0.025 = -2.160$$

$$"t" \text{ student} = 0.7531$$

$$\alpha = 0.025 = +2.160$$

$$X = 77.41$$

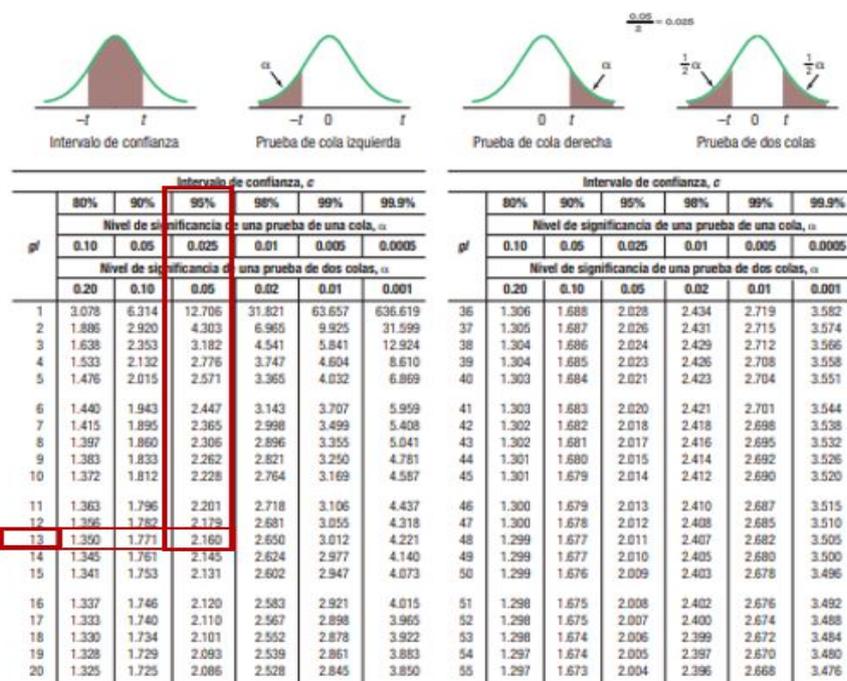
$$LCI = 70.49$$

$$LCS = 84.33$$

TABLA DISTRIBUCION “t” ESTUDENT

Nivel de confianza $(1-\alpha)$

t crítico



Según el análisis de la prueba “t”, se concluye que con un nivel de significancia del 2.5% el los factores determinantes de la calidad para mejorar el procedimiento constructivo en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, se tiene una aplicación mayor al 70% en las empresas del estudio, debido a que el valor de “ t” = 0.7531 cae dentro del área de aceptación de +2.160, por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula, y se acepta la Hipótesis de investigación.

Hi: Los Factores determinantes de la calidad para mejorar el procedimiento constructivo en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es mayor o igual al 75% en las empresas cosnstructoras del estudio.

1.- **COMPROBACION DE LA VARIABLE
LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA
CONSTRUCCIÓN, DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR
DEL PERÚ**

**PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, DE CARRETERAS A
NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ**

Comprobación de variable Productividad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción, de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú

H1: La Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción, de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es mayor o igual al 70% en las empresas de estudio.

Ho1: La Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción, de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es menor al 70% en las empresas de estudio.

NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LA HIPOTESIS

UHi	Valor hipotético de la media de la población.
N= 14	Tamaño de la muestra para la variable planes de calidad.
UHi >70	Hipótesis de investigación
UHo <70	Hipótesis nula
a= 0.025	Nivel de significancia para probar la hipótesis.

ANALISIS ESTADISTICO

Tamaño de muestra de variable	14		
Media muestral x	78.6760		
Desviación estándar muestral s	11.8276		
Error estándar		$\frac{11.8276}{\sqrt{14}} =$	3.1611
t de student		$\frac{78.676 - 70}{3.16105906} =$	2.7446

VALOR CRITICO DE t

Grados de libertad	N-1 =	14-1=13
Nivel de significancia		0.025
Valor critico de t		2.160

Estimación del limites de confianza

Limite de confianza superior	U=	78.676 + 2.160 x $\frac{11.8276}{\sqrt{14}} =$	85.5039
Limite de confianza inferior	U=	78.676 - 2.160 x $\frac{11.8276}{\sqrt{14}} =$	71.8481



Región de rechazo
 $\alpha = 0.025 = - 2.160$

LCI = 71.84

Región de aceptación
" t " student = 1.1629
X = 78.67

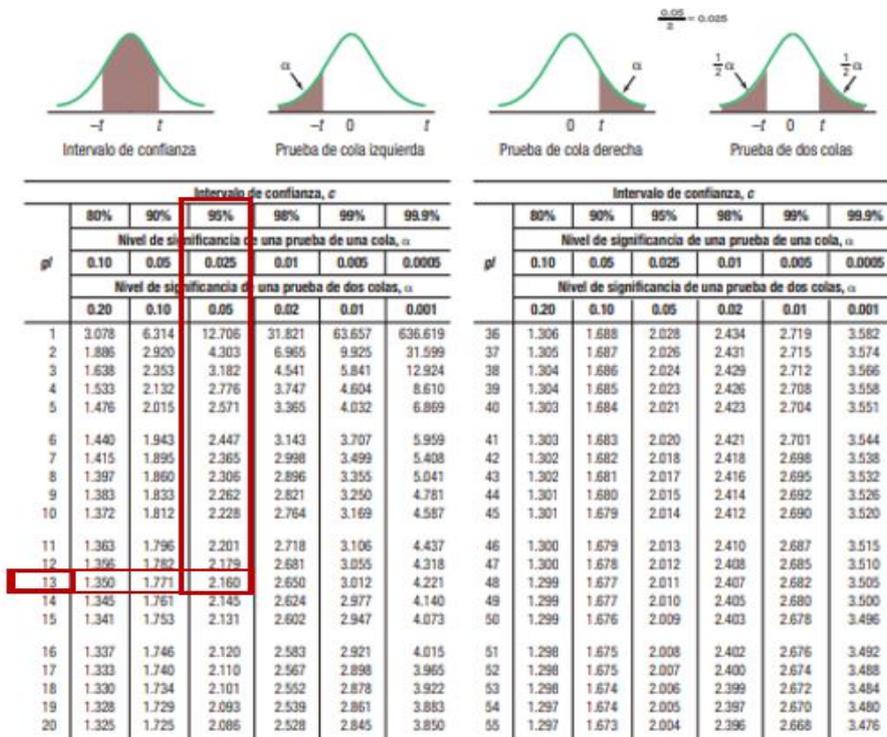
Región de rechazo
 $\alpha = 0.025 = + 2.160$

LCS = 85.50

TABLA DISTRIBUCION “t” ESTUDENT

Nivel de confianza (1- α)

t crítico



Según el análisis de la prueba “t”, se concluye que con un nivel de significancia del 2.5% la Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción, de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú tiene una aplicación mayor al 70% en las empresas del estudio, debido a que el valor de “t” = 1.1629 cae dentro del área de aceptación de +2.160, por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula 2, y se acepta la Hipótesis de Investigación 2.

H1: La productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es mayor o igual al 70 % en las empresas en estudio

2.- COMPROBACION DE LA VARIABLE
**CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
 DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERU**

CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PER			
Comprobación de variable Calidad			
H2: La calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es mayor o igual al 70% en las empresas de estudio.			
Ho2: La calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es menor al 70% en las empresas de estudio.			
NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LA HIPOTESIS			
UHi	Valor hipotético de la media de la población.		
N= 14	Tamaño de la muestra para la variable planes de calidad.		
UHi >70	Hipótesis de investigación		
UHo <70	Hipótesis nula		
a= 0.025	Nivel de significancia para probar la hipótesis.		
ANALISIS ESTADISTICO			
Tamaño de muestra de variable	14		
Media muestral \bar{x}	78.9808		
Desviación estándar muestral s	10.9858		
Error estándar		$\frac{10.9858}{\sqrt{14}} =$	2.9361
t de student		$\frac{78.9808 - 70}{2.93607855} =$	3.0588
VALOR CRITICO DE t			
Grados de libertad	N-1 =	14-1=13	
Nivel de significancia	0.025		
Valor critico de t	2.160		
Estimación del limites de confianza			
Limite de confianza superior	U=	$78.9808 + 2.160 \times \frac{10.9858}{\sqrt{14}} =$	85.3227
Limite de confianza inferior	U=	$78.9808 - 2.160 \times \frac{10.9858}{\sqrt{14}} =$	72.6389



Región de rechazo

$$\alpha = 0.025 = - 2.160$$

$$LCI = 72.63$$

Región de aceptación

$$“ t ” \text{ student} = 1.3558$$

$$X = 78.98$$

Región de

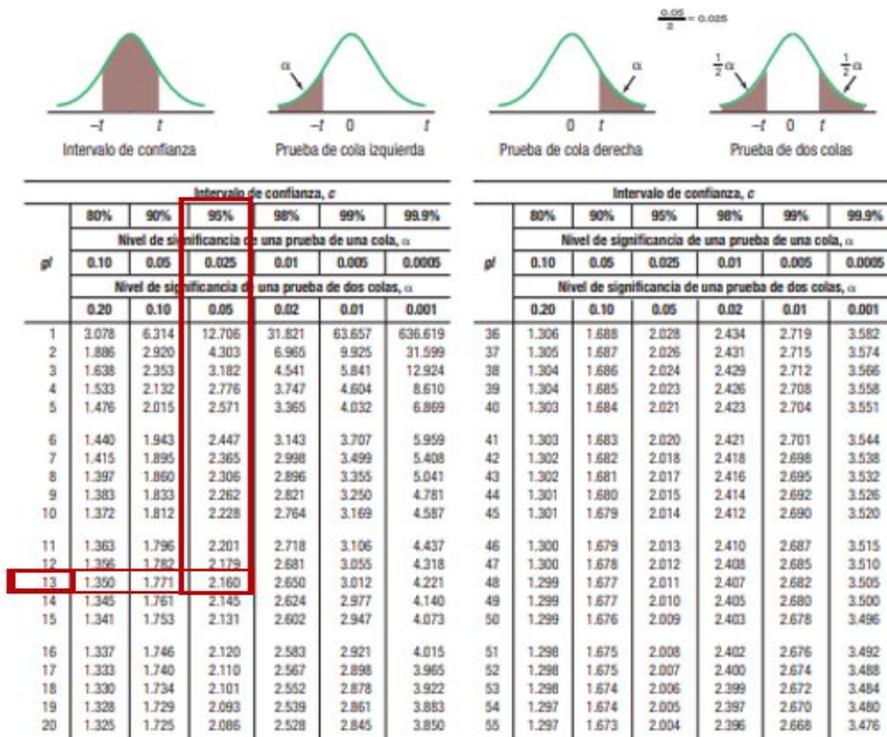
$$\alpha = 0.025 = + 2.160$$

$$LCS = 85.32$$

TABLA DISTRIBUCION “t” ESTUDENT

Nivel de confianza $(1-\alpha)$

t crítico



Según el análisis de la prueba “t”, se concluye que con un nivel de significancia del 2.5% la Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú tiene una aplicación mayor al 70% en las empresas del estudio, debido a que el valor de $t = 1.3558$ cae dentro del área de aceptación de $+2.160$, por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula 1, y se acepta la Hipótesis de Investigación 1.

H2: La calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es mayor o igual al 70 % en las empresas en estudio.

**3.- COMPROBACION DE LA VARIABLE
LA DISMINUCION DE LA RECURRENCIA DE ERRORES DE LOS PROCEDIMIENTOS
CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE
CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ**

VARIABLE: LA DISMINUCION DE LA RECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ
DISMINUCION DE RECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS

Comprobación de variable Calidad

H3: La Disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es mayor o igual al 70% en las empresas de estudio.

Ho3: La La disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es menor al 70% en las empresas de estudio.

NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LA HIPOTESIS

UHi	Valor hipotético de la media de la población.
N= 14	Tamaño de la muestra para la variable planes de calidad.
UHi >70	Hipótesis de investigación
UHo <70	Hipótesis nula
a= 0.025	Nivel de significancia para probar la hipótesis.

ANALISIS ESTADISTICO

Tamaño de muestra de variable	14
Media muestral \bar{x}	78.6934
Desviación estándar muestral s	11.5743
Error estándar	$\frac{11.5743}{\sqrt{14}} = 3.0934$
t de student	$\frac{78.6934 - 70}{3.09336179} = 2.8103$

VALOR CRITICO DE t

Grados de libertad	N-1 = 14-1=13
Nivel de significancia	0.025
Valor crítico de t	2.160

Estimación del limites de confianza

Limite de confianza superior	U= 78.6934 + 2.160 x $\frac{11.5743}{\sqrt{14}} = 85.3751$
Limite de confianza inferior	U= 78.6934 - 2.160 x $\frac{11.5743}{\sqrt{14}} = 72.0117$



Región de rechazo
 $\alpha = 0.025 = - 2.160$

Región de aceptación
“ t ” student = 1.1940
X = 78.69

Región de rechazo
 $\alpha = 0.025 = + 2.160$

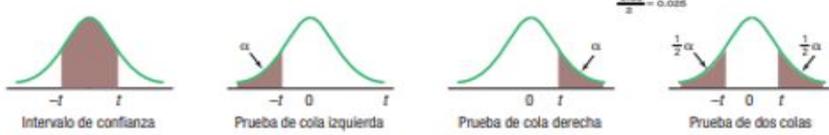
LCI = 72.01

LCS = 85.37

TABLA DISTRIBUCION “t” ESTUDENT

Nivel de confianza $(1-\alpha)$

t crítico



Intervalo de confianza, c							Intervalo de confianza, c								
gl	80%		90%		95%		gl	80%		90%		95%		99.9%	
	Nivel de significancia de una prueba de una cola, α							Nivel de significancia de una prueba de una cola, α							
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005		0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005		
Nivel de significancia de una prueba de dos colas, α							Nivel de significancia de una prueba de dos colas, α								
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001		0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001		
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619	36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719	3.582		
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599	37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715	3.574		
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924	38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	3.566		
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610	39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708	3.558		
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869	40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551		
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959	41	1.303	1.683	2.020	2.421	2.701	3.544		
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408	42	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698	3.538		
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041	43	1.302	1.681	2.017	2.416	2.695	3.532		
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781	44	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692	3.526		
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587	45	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690	3.520		
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437	46	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687	3.515		
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318	47	1.300	1.678	2.012	2.408	2.685	3.510		
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221	48	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682	3.505		
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140	49	1.299	1.677	2.010	2.405	2.680	3.500		
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073	50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.496		
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015	51	1.298	1.675	2.008	2.402	2.676	3.492		
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965	52	1.298	1.675	2.007	2.400	2.674	3.488		
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922	53	1.298	1.674	2.006	2.399	2.672	3.484		
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883	54	1.297	1.674	2.005	2.397	2.670	3.480		
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850	55	1.297	1.673	2.004	2.396	2.668	3.476		

Según el análisis de la prueba “t”, se concluye que con un nivel de significancia del 2.5% Disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción, de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú tiene una aplicación mayor al 70% en las empresas del estudio, debido a que el valor de “t” = 1.1940 cae dentro del área de aceptación de +2.160, por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula 3, y se acepta la Hipótesis de Investigación 3.

H3: La Disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es mayor o igual al 70 % en las empresas en estudio

De esta investigación, luego de realizarse las 4 pruebas “t”, una por variable para la comprobación o no de las hipótesis planteadas se tiene los siguientes resultados:

Tabla 22 Valores de "t" calculados y valores "t" según nivel de significancia

VARIABLES	GRADO DE LIBERTAD	VALOR DE "t" CALCULADO	VALOR DE "t" EN TABLAS
X: Factores determinantes de la calidad en procedimiento constructivo en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú	13	0.7531	2.160
Y1 Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción, de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú	13	1.1629	2.160
Y2 Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú	13	1.3558	2.160
Y3 Disminución de recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú	13	1.194	2.160

Fuente: Anexo N°08 Comprobación de la hipótesis y desarrollo 4 pruebas "t"
Cuadro: Elaboración Propia

De los datos presentados como resultado del cálculo de la prueba "t" de student, se obtuvieron los siguientes resultados:

1.- Para la variable Factores determinantes de la calidad en procedimiento constructivo en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú se aceptó la hipótesis de investigación y se rechazó la hipótesis nula, debido a que la prueba "t" fue dentro del área de aceptación, (Valor critico de "t" = $-2.160 < 0.7531 < 2.160$).

Hi: Los Factores determinantes de la calidad en procedimiento constructivo en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú es mayor o igual al 70% en las empresas del estudio.

2.- Para la Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción, de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, se aceptó la hipótesis de investigación 2 y se rechazó la hipótesis nula 2, debido a que la prueba “t” fue dentro del área de aceptación, (Valor crítico de “t” $= -2.160 < 1.1629 < 2.160$)

H1: La productividad es mayor o igual al 70% en las empresas del estudio.

3.- Para la Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, se aceptó la hipótesis de investigación 1 y se rechazó la hipótesis nula 1, debido a que la prueba “t” fue dentro del área de aceptación, (Valor crítico de “t” $= -2.160 < 1.3558 < 2.160$)

H2: La Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, es mayor o igual al 70% en la empresa del estudio.

4.- Para la disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, se aceptó la hipótesis de investigación 3 y se rechazó la hipótesis nula 3, debido a que la prueba “t” fue dentro del área de aceptación, (Valor crítico de “t” $= -2.160 < 1.194 < 2.160$)

H3: La productividad es mayor o igual al 70% en las empresas del estudio.

5.- Para la hipótesis alterna propuesta, se midió el grado de correlación existente entre variables, de ellas se infiere la relación entre variables, sin embargo, se puede observar, a partir de los resultados de las pruebas “t” de student de cada variable que las 4 fueron menores al valor de la tabla, por lo tanto, se concluye que el comportamiento de las tres está relacionado y se aprueba la hipótesis alterna.

HA: Hipótesis alterna.

Los Factores de la calidad en los procedimiento constructivo en la Industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, tiene efecto sobre Control de los procedimientos, Productividad de los procedimientos, la disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú de las empresas constructoras del estudio.

4.7 Interpretación

A través de los análisis de resultados se determinó la necesidad del diseño de la propuesta, mediante la cual, se evidencia la relevancia de definir y establecer en la organización empresa constructora un documento que forma parte del sistema de gestión de calidad, que especifique que procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuando deben aplicarse en los procesos constructivos de movimiento de tierras, explanaciones, sub base granular, base granular, mezcla asfáltica en caliente en la construcción de la carretera a nivel de carpeta asfáltica enmarcado en los fundamentos de las normas ISO 9000:2000 y en los requisitos de las normas ISO 9001:2000, todo esto con el propósito de optimizar el el proceso constructivo de una carretera a nivel de carpeta asfáltica, proporcionar confianza tanto a la organización como a sus clientes de su capacidad para obtener productos que satisfagan los requisitos de forma coherente.

En este sentido y según lo expresado por la muestra encuestada manifiesta que no trabajan bajo indicaciones técnicas de un plan de control y aseguramiento de la calidad, razón por la cual es necesario definirlo y establecerlo.

Por otro lado, se afirma que no llevan un registro de control de las variables del proceso, herramienta indispensable para el control de calidad del producto.

Asimismo, se manifiesta no conocer las normas y estipulaciones sobre la construcción de la carretera a nivel de carpeta asfáltica por lo cual se hace necesaria la implantación de estándares técnicos en el proceso de producción del producto.

Además, se manifiesta no tener conocimiento sobre los ensayos realizados al producto: construcción de la carretera a nivel de carpeta asfáltica y a la materia prima a desarrollar, siendo esto de gran importancia ya que, a través de los ensayos, se comprueba el cumplimiento de los requisitos de los estándares y elaboración de los procesos constructivos, asegurando asimismo la calidad.

De allí que, estos resultados permiten inferir que existe la necesidad de diseñar un sistema de control y aseguramiento de la calidad aplicado al proceso constructivo de la construcción de la carretera a nivel de carpeta asfáltica, sobre la base de los fundamentos y requisitos de las normas ISO 9000:2000, ISO 9001:2000, ISO 9004, ISO 10011, ISO 9001: 2015.

Es importante indicar que la Norma ISO 9001: 2015 se ha convertido en un modelo para el aseguramiento de la calidad en el desarrollo, el diseño, el servicio, la producción y la instalación de un producto o servicio de cualquier empresa y sector.

En la nueva norma se incluye un proceso nuevo, **fruto seguramente de lo ocurrido en la economía internacional, la gestión de riesgos**. Es requisito de la **nueva ISO 9001:2015** planificar acciones que permitan abordar los *riesgos* y *oportunidades* de la organización. **Los riesgos se abordan de dos maneras, mediante acciones de eliminación o de mitigación**. Puede entenderse que este

requisito puede suplir el anterior que establecía la necesidad de identificar acciones preventivas.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se puede concluir que hay una relación entre las variables de los Factores determinantes de la calidad, la calidad de los procedimientos, Productividad de los procedimientos, la disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, la cual se deduce de la comprobación de las cuatro hipótesis de investigación que postulan una respuesta mayor al 70 % en las otras variables, esto demuestra que es importante los factores de la calidad si se quiere tener un aumento del control, productividad y la recurrencia de errores en las empresas constructoras de carreteras a nivel de carpeta asfáltica del área en estudio.

- Se observa en los resultados de la prueba “t” calculada, una discrepancia entre la percepción de los logros en los factores de la calidad, la calidad, productividad y disminución de recurrencia de errores y fallas de las empresas constructoras de la muestra, debido a que como se apuntó en el apartado de fortalezas y áreas de oportunidad, las mayores fortalezas son el control, la productividad y la disminución de recurrencia de errores mientras que, los factores determinantes de la calidad son un área de oportunidad.

- El valor es claro si se observa la tabla de los valores “t” calculados en donde los valores de calidad, productividad y disminución de recurrencia de errores sobrepasan el 1, mientras el valor de los factores de la calidad apenas sobrepasa el 0.75. En concreto se concluye que los factores de la calidad son apenas mayores al 70% y que, de su relación directa con la calidad, la productividad y la disminución de recurrencia de errores y fallas se sugiere que, al mejorar en esta área de oportunidad el porcentaje de control, productividad y la disminución de recurrencia de errores y fallas serán muchos mayores de los observados en este estudio.
- Las conclusiones obtenidas del análisis de las hipótesis realizado dentro de este bloque temático son las siguientes:
 - Los responsables de los factores de la calidad de las empresas constructoras en las obras no verifican las exigencias y recomendaciones de los pliegos de prescripciones técnicas para los concursos de obra.
 - La estandarización del proceso productivo por medio de instructivos, procedimientos y registros, así como los controles asignados lograrán que se cumplan los requisitos del cliente. De esta manera se fortalecerá la relación de confianza de los clientes con la organización, y se asegurará la fidelización de los mismos.
 - Las empresas constructoras no dotan a sus equipos de calidad de los recursos adecuados para desempeñar sus funciones.
 - Se aprecia una falta de mentalización por parte del personal de la obra en todo lo referente a la calidad, lo que ocasiona un menor grado de implicación del mismo en la aplicación del sistema.
 - La comunicación interna y externa mejorará de manera significativa, ya que se tendrá un control de la difusión de la información hacia el personal ya sea en planta y en las oficinas administrativas, así como con los clientes, proveedores y otros.

- En base a este estudio realizado, se pudieron detectar diferentes problemas que enfrentaban diferentes áreas y bajaban su productividad, o incluso generaban que se trabaje de una manera inadecuada. Asimismo, contribuyó a que se detecten las oportunidades de mejora para lograr mejorar los factores determinantes de la calidad en procedimiento constructivo en la Industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú

- Es necesario que, a la hora de estudiar y monitorizar los factores determinantes de la calidad en los procedimiento constructivo en la Industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, realizar un análisis exhaustivo basado en todo tipo de análisis, tanto numéricos como cualitativos, utilizando, por ejemplo, entrevistas con los empleados. Solo de esta forma se podrán tomar decisiones coherentes y con una base sólida.

- Es necesario establecer todos los factores determinantes de la calidad en procedimiento constructivo en la Industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, delimitando las tareas y procesos de cada área dentro del proceso constructivo siendo una tarea fundamental para conocer en profundidad la forma de trabajar de nuestra organización. Si conocemos cada proceso que se desarrolla, estaremos capacitados para analizarlos, detectar anomalías o rutinas innecesarias y, por lo tanto, mejorarlos en la búsqueda de una mayor eficiencia de las tareas.

- Es importante tener presente que la gestión de los Factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la Industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica, con el modelo aplicado en base a la PMBOK 7 edición se obtuvo como resultados un control y liberación del de los entregables del alcance con un gasto mínimo por fallas de calidad versus la reserva planificada, demostrando de esta forma que la aplicación de la PMBOK 7 edición garantiza el

cumplimiento de los requisitos de los Factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos y genera beneficios económicos para el proyecto.

- Con este nuevo enfoque basado en los factores determinantes de la calidad en procedimiento constructivo en la Industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, se incrementará la productividad debido a que los procesos claves estarán mejor organizados y estandarizados, lo que conlleva a una disminución en el tiempo de operaciones.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las futuras investigaciones, analizar, que, en proceso constructivo de carreteras e infraestructura vial, se trabaje con estándares de los factores determinantes de calidad en los procedimientos constructivos, considerando los controles por inspección final y la generación de documentación necesaria que ayuden a los profesionales de la construcción a entender la filosofía de los sistemas de calidad y su aplicación en la construcción, en el Perú.

- Se recomienda en proceso constructivo disponer de herramientas que aseguren un adecuado control de los proyectos a través de un análisis eficiente del análisis de los factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la Industria de la construcción para que se cumplan los requisitos contractuales, preparación del dossier final de calidad recopilando y archivando los documentos y registros generados como consecuencia de lo establecido en las especificaciones técnicas y el plan de calidad aprobado con el fin de que se asegure el cumplimiento de los plazos de entrega y se mantengan los costes planificados.

- Se recomienda que en proceso constructivo el control de calidad se debe ejecutar de la manera más estricta posible, dando cumplimiento riguroso a un detallado plan de inspecciones y ensayos. Por una parte, se deben verificar que los procedimientos constructivos sean los adecuados para garantizar la estabilidad de las obras y por otra, la ejecución propia de ensayos de materiales y comparación con los ejecutados por el contratista, velando que los mismos supongan las condiciones reales a las que estarán expuestos.

- Se recomienda realizar en proceso constructivo una supervisión técnica participativa en todo el desarrollo del proyecto, efectuando análisis previos antes iniciar una confrontación, verificando no solo la calidad, sino la disponibilidad y

cantidad de materiales y adecuada inversión de recursos, evitando que el contratista presente reclamaciones por falta de oportunidad o desacertada toma de decisiones.

- Se recomienda a la gerencia y personal técnico encargados del control de calidad de las obras, aplicar la Metodología del PMI, apoyados con la implementación de la metodología BIM, SIG dirigido a los factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la Industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica, proyectos de infraestructura vial, proyectos de infraestructura hidráulica, proyectos energéticos, proyectos de hidrocarburos, Proyectos de construcción de drenes y sub drenes, instalación de geotextil, geomembrana, geoceldas, pavimentos flexibles, construcción de Grifos para Camiones Gigantes, bancoductos, manhole, mejoramiento de suelo con hincado de pilotes prefabricados, botaderos, canales de coronación, edificio de concreto armado de chancador primario, montaje de planta chancadora, construcción de Soportes de Concreto Armado de Molino Sag y de Molinos de Bolas y de Muro de Contención de Molienda utilizando Concreto Fluido, Soportes de Flotación y Remolienda utilizando concreto masivo, canales revestidos con concreto, sedimentadores, rápidas de descarga, canal con reforzamiento de mallas electrosoldadas, pernos helicoidales y shotcrete, desarenadores, puentes canal y rápidas de descarga, construcción de presa de relaves, canales de agua fresca, líneas de disposición de relaves, sistemas de bombeo y estructuras hidráulicas de tratamiento de aguas, pozas de tratamiento, canales y tuberías, ductos para el manejo de aguas y del relave en la operación minera y Pad de lixiviación, se deberá priorizar el seguimiento y control de los factores determinantes de la calidad idóneo a lo largo de todo el proceso constructivo, teniendo en cuenta la naturaleza riesgosa del proyecto de construcción. Por dicho motivo, el objetivo general del presente trabajo es contribuir al problema investigado análisis de los factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la Industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, a través de una guía de recomendaciones y buenas prácticas para la gestión de la calidad en proyectos de construcción, para evitar la ocurrencia de controversias posteriores, en el contexto de la realidad peruana y según los lineamientos de la guía PMBOK 7 Edición .

- Se recomienda evaluar la utilización de herramientas como la curva de liberación, diagramas de causa raíz, la casa de la calidad, mejora continua y otros para las actividades operativas de los Factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la Industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica, con el objetivo de optimizar los controles y obtener mejores resultados de los procesos constructivos con calidad.

- Se recomienda que en proceso constructivo implementar el Plan de Calidad, el BIM, el GIS; para su aplicación al diseño, proceso constructivo y operación de la infraestructura vial, con el fin de proceder a transformar el proceso constructivo, la planificación y gestión de nuevos proyectos, abarcando todas las fases de proceso constructivo: diseño, construcción, puesta en operación, mantenimiento y rehabilitación de la carretera a nivel de carpeta asfáltica de la Macro Regiones del Perú, donde se integra toda la información (geológica, hidrológica, geotécnica, ambiental, arqueológica, de predios, etc.), en un modelo 3D del terreno, y desarrollar el diseño preliminar de una vía, visualizando su interacción con el entorno, identificando, por ejemplo, superposiciones con humedales, parques nacionales, posibles conflictos sociales por adquisición de predios, e incluso tramos que se puedan ver afectados por inundaciones, el aumento del nivel del mar derivado del cambio climático, entre otros, facilita los flujos de trabajo, ayudando a tomar la mejor decisión cuando nos encontramos con inconsistencias y errores críticos en el proceso constructivo del proyecto.

5.3 SUGERENCIAS O PROPUESTA

- En proceso constructivo del proyecto/obra se debe hacer seguimientos constantes a cada actividad planteada de los factores determinantes de la calidad y de la gestión de la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica en las Macro Regiones del Perú, con las finalidades de garantizar las permanencias del sistema de gestión en proceso constructivo, de manera que se cuenten con la documentación organizadas, el compromiso cuenta con intervalos de tiempos, y la actividad que se ha planificado se logre efectuar en plazos de tiempos establecidos según los hitos y cronograma de ejecución del proyecto - obra.

- Sería interesante continuar explorando el uso del PMBOK 7 edición, específicamente en la mejora de los Factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la Industria de la construcción y proyectos de diferentes sectores de la construcción con el fin de verificar su eficacia y capacidad de adaptación con el propósito de identificar las mejores prácticas y "aprender" de las experiencias de otras empresas constructoras.

- Derivado de la última pregunta de investigación, se incluye la siguiente propuesta de los factores de calidad, basado en los resultados de esta, son 12 los puntos a tratar en la elaboración de los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica en la macro Región del Perú:

1. Descripción de la obra
2. Preparación
3. Objetivo.
4. alcance y campo de aplicación.
5. Definiciones.
6. Revisión.
7. Exclusiones.

8. Vigencia.
9. Organización de la obra.
10. Aplicación de los requisitos de conformidad.
11. Lista de procedimientos aplicables a la obra.
12. Anexos.

- La Gerencia de obras- proyectos, tiene que contar con un recurso humano competitivo, que contribuye a la mejora continua del proceso constructivo del proyecto- obra, para luego cumplir con los objetivos planteada dos en bien de la comunidad beneficiaria, estándares establecidos por las Normas ISO 9001:2000 y los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica de la macro Regiones del Perú, referidos a la contrataciones del recurso humano y proceso constructivo, la cual fue evaluado.

La Gerencia de Proyecto - Obra, debe realizar la contratación del recurso humano a través de Contratación por gestión de competencia, que analiza desarrollar en los trabajadores el comportamiento de alto desempeño que garantice el éxito en la ejecución del proceso constructivo del proyecto - obra.

- La Gerencia de Proyectos/Obra, debe realizar indicadores sobre el cumplimiento del objetivo de gestión de obra en proceso constructivo, para que de esta manera la Gerencia de Proyectos puedan realizar comparación trimestrales respecto a los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica de la macro Regiones del Perú, durante el desarrollo de las actividades In Situ y por supuesto las competencias y autoevaluarse en los objetivos trazados durante esas gestiones y la acción correctiva subsanada en los procesos constructivos de la obra.

- La Gerencia de Proyecto/Obra, en proceso constructivo instruirán a quien corresponda la elaboración y aplicación de indicadores para la evaluación del

objetivo y de este modo contar con la herramienta necesaria de conocimientos hacia el aseguramiento de la calidad y las competencias en obra.

- La Gerencia de Proyectos/Obra para brindar un mejor servicio constructivo debe conocer a sus puntos focales: los beneficiarios, comunidad, inversionistas e institución, para tales efectos cuente con mecanismo para la obtención de informaciones externas sobre la necesidad y el nivel de satisfacción es del mismo, con la única finalidad de cumplir eficientemente con los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica de la macro Regiones del Perú, lo cual nos conllevara a un óptimo tiempo de ejecución, gasto de menor recurso y un ahorro de costos a la entidad.

La Gerencia de Proyectos/Obra deberá instruir a los Ingenieros Residentes en la elaboración es de algunos mecanismos para la obtención es de dichas informaciones.

- Es necesario mantenerse un sistema de control de la característica de los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica de la macro Regiones del Perú, el cual deberá ser comprendido eficientemente en la ejecución de las actividades en obra por el Jefe de grupo, el operario, oficiales y peones que ejecutan el proyecto para luego ser analizado por la gerencia del proyecto. Por ello se recomiendan mantenerse el uso de los formatos de control adecuados en obra con la finalidad de monitorear el indicador de los factores de calidad más importante del proceso productivo de la obra y en el caso de detectar punto fuera de control, se puede determinar inmediatamente si hubiera una causa asignables y tomar medida de corrección según los estándares, experiencias, desarrollo de tecnología y normativa en el diseño y la construcción de un proyecto -obra, haciendo los verificables, seguros y sostenibles en el tiempo .

- La Gerencia de Proyecto/Obra en procesos constructivos deberán brindar la mejor ejecución de las actividades a través del desarrollo eficiente de los factores de

la calidad, en los servicios para tales efectos su proveedor sean también de primera calidad, razón por la cual se realicen un banco de data de Proveedor, que tengan reconocimientos de Calidad, ya sea a niveles nacionales o internacionales para contar con producto avalado por su calidad y ello nos ayude a tener un proceso constructivo eficiente, en el tiempo previsto y aceptado por el beneficiario y comunidad.

- La Gerencia de Proyecto/Obra debe invertir en un programa de gestión de los factores determinantes de la calidad en la industria de la construcción, creando un proceso claro, los cuales crean índice de productividad altos en la ejecución de los procesos constructivos de proyecto -obra a construir. El análisis de los factores de la calidad en la industria de la construcción no se debe ver como un gasto más, sino como unas inversiones que muy seguramente se verá retribuidas en el resultado de la obra, ya que además de dejar un beneficio económico rentable al beneficiario, comunidad, ingeniero residente constructor también quedará satisfecho la institución que financia el proyecto en la gestión de éxito y producto final de la obra.

- El Ingeniero Residente debe ser el líder del proceso constructivo del proyecto/obra, creando confianzas en el equipo de trabajos, eliminando posible falla en la ejecución del proyecto y conociéndose realmente lo que los beneficiarios y comunidad desean. Además, debe crear alianza estratégica entre las instituciones privadas y públicas en busca de beneficio optimizado en la gestión del recurso.

- Es importante implantar el proceso de mejora continua a través de una estandarización en proceso constructivo de los factores determinantes de la calidad en la industria de la construcción, lo cual servirán para verificarse y evaluarse cómo se están ejecutando las actividades de construcción, manejo de los equipos, herramientas, materiales, la cual permitirá una innovación tecnológica que avanzara a pasos gigantes en la ejecución del proceso constructivo, éxito del proyecto y comunidad beneficiaria.

- Cambiar definitivamente el proceso actual de construcción e implantar proceso claro con una política de gestión de los factores determinantes de la calidad en la industria de la construcción coherente, buscando un mejor funcionamiento de la obra, aumentando la productividad y buscando mejores posicionamientos de los procesos constructivo a desarrollar en nuestro país.

- La supervisión técnica de los factores determinantes de la calidad y la mejora de la gestión de la industria de la construcción, definitivamente es indispensables desde los mismos momentos de la planeación de proyecto, ya que mejoran y facilitan la ejecución de la obra, y además es una de las herramientas clara para la detección de posibles errores y es un mecanismo de apoyo en las interacciones de todos los procesos de las obras.

- El Gerente de proyecto, Ingeniero Residente de Obra e Ingeniero Supervisor de obra, no se deben conformar simplemente con lo que nos diga las normas, sino que eso sean puntos de partida para los planteamientos de una gestión que sea direccionadas a favorecer las obtenciones de un excelente, eficientes resultados en la ejecución de proyectos - obras a controlar. (Aplicación de metodología BIM, SIG, Drones, Impresión 3D, Robótica, Inteligencia Artificial, etc.)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Association of State Highway and Transportation Officials – AASHTO
1993 Guide for design of pavement structures. Estados Unidos: American
Association Of State Highway And Transportation Officials.
- Acero Pulido, H. L. (2014). Planificación y control de una carretera aplicando el
método del valor ganado y utilizando el software primavera P6 V7.0. Lima:
Universidad Nacional de Ingeniería
- Acuña, Francisco. Aplicación de modelo BIM para proyectos de infraestructura vial.
Tesis (Título de ingeniería civil). Quito: Pontificia Universidad Católica del
Ecuador, 2016. 104 pp.
- Agudelo, S.A, (2013). Implementación del sistema de gestión de la calidad bajo la
norma ISO 9001-2008 en la constructora GENAB S.A.S. [Tesis de pregrado
para la obtención del título de Ingeniero Industrial]. Repositorio de la
Universidad Libre Bogotá
- Aguilar, S., & Barroso, J. (2015). La Triangulación de Datos como Estrategia en
Investigación Educativa. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación
- Aguilar, K. , & Torres, V. (2015). Costos de calidad y costos de no calidad en las
estructuras de las obras de COAM Contratistas SAC (Tesis de título,
Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú).
- Alcántara, P. V. (2013). Metodología para Minimizar las Deficiencias de Diseño
basada en la Construcción Virtual usando Tecnologías BIM (Tesis de
Pregrado). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería
- Almonacid, K., Navarro, J., y Rodas, I. (2015). Propuesta metodológica para la
implementación de la tecnología BIM en la empresa constructora e
inmobiliaria “IJ Proyecta”. Tesis para optar el grado académico de: magíster

en dirección de la construcción. Lima Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

- Almunia, P. (2016). Ciclo de vida del proyecto. ITM Platform. (22 febrero 2016).
- Aenor (2000) ISO9001.Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos- AENOR- Madrid.
- Applied Technology Council, ATC 51: U.S.-Italy Collaborative Recommendations for Improving the Seismic Safety of Hospitals in Italy, California, 2000.
- Arditi, D. & Gunaydin, H. M., 1997. Total, quality management in the construction process. International Journal of Project Management in Engineering, 15(4), pp. 235-243.
- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica. Caracas, Venezuela. EDITORIAL EPISTEME, C.A. 6° Edición.
- Asphalt Institute, 1981 Thickness Design: Asphalt Pavements For Highways and Streets, Manual. Series No. I (MS-1). Estados Unidos: College Park, MD.
- Avilés, M. (2013). Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para Obras de Construcción de Viviendas Sociales. Santiago de Chile.
- Asociación Española para la calidad, AEC. (2008) Auditoria de la calidad. Madrid España.
- Barrera o. Iris. Proposición de un plan de aseguramiento de la calidad para el diseño de viviendas sociales en albañilería. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- Bañón, Luis y Beví, José. Manual de Carreteras: Construcción y Mantenimiento (Vol. 2), 2012.
- Building Officials Code Administrators International, International Building Code 2000.
- Building Seismic Safety Council (BSSC), FEMA 368: NEHRP Recommended Provisions for Seismic Regulations for New Buildings and Other Structures, Washington, D.C., 2001.
- Building Seismic Safety Council (BSSC), FEMA 369: NEHRP Recommended Provisions for Seismic Regulations for New Buildings and Other Structures, Commentary, Washington, D.C., 2001.

- Carrela López, Jorge Ruiz (2004) La Gestión por Calidad Total en la Empresa Moderna- Ed. alfa omega – México
- Chung, H. W., Understanding Quality Assurance in Construction, London, 1999.
- Cooper, J., & Galarza, O. (2010). Control de calidad en obra de material usado en la construcción de la estructura del pavimento flexible. Escuela Superior Politecnica del Litoral.
- Crosby, P. B. (1992): Plenitud. Calidad para el siglo XXI. México, McGraw Hill.
- Delgado Flores José Luis, Tesis: “Plan de Gestión Integrada para la construcción de la estructura de una edificación de vivienda”, Asesorada por: Ulloa Velásquez Wilfredo. Facultad de Ingeniería Civil – Universidad Nacional de Ingeniería. Diciembre 2007.
- Dzul k. Los costos de la calidad en el diseño de proyectos de construcción. Tesis (doctorado en ingeniería de proyectos: Medio ambiente, calidad, seguridad y comunicación.). España- Universitat Politècnica de Catalunya, 2009.
- Duarte, N. (2014). Razón de costo-efectividad de la implementación de la metodología BIM y la metodología tradicional en la planeación y control de un proyecto de construcción de vivienda en Colombia. Maestría en Ingeniería Civil – Tesis.
- Eyzaguirre, R. (2015). Potenciando la capacidad de análisis y comunicación de los proyectos de construcción, mediante herramientas virtuales BIM 4d durante la etapa de planificación. (Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil) Pontificia Universidad Católica, Lima.
- Evans, James y William Lindsay, 2008. Administración y control de calidad. Séptima edición. México, D.F: Cengage Learning.
- Gracia Villar, S. & Dzul López, L. A., 2007. Modelo PEF de costes de la calidad como herramienta de gestión en empresas constructoras: una visión actual. Revista Ingeniería de Construcción, 22(1), pp. 43-56.
- Gamarra, R., & Cahuana, F. (2016). *Propuesta de ratios de control de la calidad basado en sobre costos generados por la no calidad, en la construcción de un condominio tipo Mi Vivienda en la ciudad de Lima*
- Goyzueta, G., & Puma, H. (2016). Implementación de la Metodología BIM y el Sistema Last Planner 4D para la Mejora de Gestión de la Obra "Residencial MontesolDolores" - Tomo I. Arequipa.

- Gómez Sánchez Soto, Rubén. 2007. Tesis: Modelo conceptual para el Monitoreo y Control de Proyectos de Construcción. San José Costa Rica: Universidad para la Cooperación Internacional (UCI).
- Heras, I.; Arana, G.; Camisón, C.; Casadesús, M. & Martiarena, A. (2008). Gestión de la calidad y competitividad de las empresas de la CAPV. Madrid, Instituto Vasco de Competitividad – Fundación Deusto.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación (4ta ed.). (N. Islas López, & M. I. Rocha Martínez, Edits.) D.F., México: McGraw Hill Interamericana.
- Hernández Sampieri, R. Fernández Collado, C. Baptista Lucio, P. Metodología de la Investigación. 6ª. ed. México, D.F: McGraw-Hill; 2014.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5.
- Hidalgo a. Héctor. Aseguramiento de Calidad en construcción de viviendas. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- Huang, Y. H. (2004). Pavement Analysis and Design (Pearson (ed.); Segunda Ed). Pearson Prentice Hall.
- Inga Patriona, S. . Diseño de carreteras utilizando herramientas BIM y vuelo no tripulado. Tesis en Ingeniería Civil. Lima, Perú. Universidad Nacional de Ingeniería
- Instituto Nacional de Calidad. (2021a). NTP-ISO 19650-1:2021. Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil incluyendo el modelado de la información de la construcción (BIM). Parte 1: Conceptos y principios. Lima: INACAL.
- International Organization for Standardization (ISO) - Organización Internacional para la Estandarización- , Norma ISO 9001:2008, Ginebra. Noviembre 2008.
- International Organization for Standardization (ISO) - Organización Internacional para la Estandarización- , Norma ISO 14001:2004, Ginebra. 2004.

- International Standard Organization, ISO 9002:1994: Quality systems, Model for quality assurance in production, installation and servicing.
- International Standard Organization, ISO 9003:1994: Quality systems, Model for quality assurance in final inspection and test
- ISO 10006. (2017). ISO 10006:2017; Quality management — Guidelines for quality management in projects. Switzerland: International Organization for Standardization.
- ISO 9000. (2015). ISO 9000:2015; Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario. Suiza: International Organization for Standardization.
- L. A. SITAVÍ TUYÚC, “Guía práctica para supervisión y control de calidad en la construcción de puentes para carreteras de primer orden,” 2012.
- Lowdon Wingo & Harvey S. Perloff, 1961. "The Washington Transportation Plan: Technics Or Politics?"
- Matos López, M. J. (2018). Sistema de gestión de proyectos de construcción basado en la filosofía lean y en el PMBOK para mejorar su productividad.
- Madrigal, E. (2011). Gestión de la calidad en construcción. Instituto Tecnológico de la Construcción.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones 2013 Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones 2014 Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG -2014. Lima Octubre 2014
- Miñín Medina, F. E. (2018). Implementación del BIM en el edificio multifamiliar “Fanning” para mejorar la eficiencia del diseño en el distrito Miraflores - Lima 2018
- Muñoz Aznarán, Roberto. 2014. Curso: Planificación y Control de Proyectos. Lima Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Escuela de Postgrado.
- Muñoz A. Roberto (2011). Unidad 11: “Diseño de escenarios con Primavera” Planificación del tiempo y costos en el Diseño de escenarios, Diplomado de Planificación y control de proyectos de construcción IV.
- Nava Carbellido, Víctor Manuel, 2003, ISO 9000:2000: Estrategias para implantar la norma de calidad para la mejora continua, México, Limusa Noriega.

- Neyestani, B. (2016). *Effectiveness of quality management System (QMS) on construction Project* (Tesis de Grado, De la Salle University, Manilla, Filipinas).
- Norma Técnica Peruana NTP 833.930 – Guía de interpretación de la norma NTP-ISO 9001:2001 para el sector construcción.
- Occupational Health and Safety Assessment series (OHSAS) - Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral- , Norma OHSAS 18001:2007, Reino Unido. Julio 2007.
- Organizacion Internacional de Normalización, “Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos ISO 9001-2015,” Order A J. Theory Ordered Sets Its Appl., vol. 2009, p. 58, 2009.
- Oxford University. (2010). *The Oxford Handbook of Project Management*. New York: Oxford University Press Inc.
- Pineda, A., & Villamil, W. (2019). *Plan de Calidad para Procedimientos Constructivos del Túnel Peatonal en la Avenida Principal del Municipio de Sutatausa Cundinamarca*. Bogotá, Colombia.
- PMI, P. M. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. Newtown Square, PA: PMI. PMI, P. M. (2019). *The Standard for Risk Management in Portfolios, Programs and Projects*. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Porter, M. (1993). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Ediciones Javier Vergara.
- Project Management Institute. (Sexta Edición). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, introducción. Guía PMBOK. Global Standard Sección 7*.
- Provias Nacional. *Plan operativo institucional 2019*.
- Sánchez Cáceres, C. E. (2019). *Gestión del valor ganado para el control de costos y tiempo en obras civiles de la Refinería La Pampilla (Período 2016-2017)*. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Salazar, M. y Galindo, J. (2018). *Impacto económico del uso de BIM en el desarrollo de proyectos constructivos: estudio de caso en Manizales (Colombia)*.
- Serpell Alfredo, Sarmiento Alfredo, “Implantación de sistemas de calidad en proyectos de construcción en Chile”, Publicado en: Revista BIT,

Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306, Santiago, Chile. Noviembre 1996

Servén, L. (2015). Infrastructure and Economic Development: Presentación en la reunión anual del Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial. Lima: Mimeo.

Vandeville, P. (1990). Gestión y Control de la calidad. AENOR. Madrid.

Valencia, R. (2019). *Modelo de gestión de calidad basado en las buenas prácticas contenidas en el PMBOK®, para la estación la carolina del metro de Quito.*

Valenzuela V. Jessica. definición de un plan de aseguramiento de calidad para la inspección vial. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Santiago.

Viñas, V. (2015). BIM, para Asegurar el Costo Contractual de Obra y su implementación en un Proyecto Multifamiliar (Tesis de Maestría). Lima.

Yates J. K. y Lockley E., “Documenting and Analyzing Construction Failures”, Journal of Construction Engineering and Management, Reston, VA, 2002.

Yuksel, I. T., & O'Connor, J. T. (2000). Schedule compression of an urban highway project using the linear scheduling method. Center for Transportation Research, Bureau of Engineering Research, University of Texas at Austin.

ANEXOS

Anexo 1
Diseño del Instrumento de Medición

Tabla 23 Codificación de datos

<i>Respuestas</i>	<i>Escala de medición</i>	<i>Valores medios usados en la matriz de resultados</i>
<i>Excelente</i>	<i>100 – 90</i>	<i>95</i>
<i>Muy Bueno</i>	<i>89 – 80</i>	<i>85</i>
<i>Bueno</i>	<i>79 – 70</i>	<i>75</i>
<i>Regular</i>	<i>69 – 50</i>	<i>60</i>
<i>Deficiente</i>	<i>49 – 0</i>	<i>25</i>

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Hernandez, Fernandez, & Baptista

Ejecutar el programa SPSS: Se cargo una matriz de resultados de las respuestas del cuestionario generada en Excel y proceder a realizar el análisis de la:

- Resumen del procesamiento de elementos
- Análisis de confiabilidad o alfa de Cronbach
- Estadística de cada elemento
- Matriz de correlación de cada elemento
- Resumen estadístico de cada elemento
- Estadística por elemento y total
- Estadística de la escala.

1. Exploración de datos: Analizando descriptivamente y visualizando los datos por variable.
2. Evaluación de la validez: Reporte de Alfa de Cronbach.
3. Análisis con prueba t o t de student: Se tomaron los datos requeridos para el análisis por variable, ver anexos 11, 12, 13, 14.
4. Se prepararon los resultados: Una vez establecidos estos pasos a seguir, se procedió a la presentación de resultados.

Anexo 2

Encuesta Auto Administrativa

Tabla 24 Encuesta Auto Administrada

El objetivo es recabar información que permita establecer la relación entre la implementación de los factores determinantes de calidad y la productividad de los de la gestión de industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica con calidad en la Macro Regiones del Perú.

CUESTIONARIO

Datos Generales del Encuestado

1.- Edad	<input type="text"/>	Nivel profesional	<input type="text"/>
2.- Sexo	<input type="text"/>	Antigüedad	<input type="text"/>
3.- Localidad	<input type="text"/>		

Contestar el siguiente cuestionario de acuerdo a la escala de medición marcando con una X

EXCELENTE - E	MUY BUENO- MB	BUENO - B	REGULAR - R	DEFICIENTE - DF
100 -90	90 -89	79-70	69 -50	49- 0
95	85	75	60	25

VARIABLE: LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD					
EN LOS PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ					
	E	MB	B	R	DF
¿ En qué nivel considera usted que el personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de la sub base, base, carpeta asfálticas en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.?	E	MB	B	R	DF
¿ En qué nivel considera usted que el personal requerido conoce los procedimientos y trabajos que componen el proceso constructivo de las estructuras de puentes en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica.?	E	MB	B	R	DF
De acuerdo a las asignaciones programadas, ¿Cómo evalúa el porcentaje de cumplimiento de los factores de calidad en los planes de trabajo?	E	MB	B	R	DF
¿En qué nivel considera la implementación de los factores de calidad en los planes de largo plazo para el crecimiento de la empresa?	E	MB	B	R	DF

¿ En que nivel considera usted que cada equipo a utilizar cuenta con certificado de calibración en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	E	MB	B	R	DF
¿En qué medida considera usted que se incorporan los requerimientos de sus clientes en las juntas estratégicas?	E	MB	B	R	DF
¿ En que nivel considera usted que se tiene el incumplimiento de especificaciones técnicas de los materiales, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo percibe usted el número de trabajos programados para cada proyecto?	E	MB	B	R	DF
¿ En que nivel considera usted que el personal en obra tiene conocimiento sobre los métodos a utilizar en la ejecución de las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera el volumen de actividades asignadas al equipo administrativo?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo califica la frecuencia en que se realizan las juntas de arranque de proyecto?	E	MB	B	R	DF
¿ En que nivel considera usted que todo el personal conoce los objetivos de los factores de calidad en el plan de la empresa, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	E	MB	B	R	DF
¿ En que nivel considera usted que el personal en obra tiene conocimiento sobre los métodos a utilizar en la ejecución de las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	E	MB	B	R	DF
¿ En que nivel considera usted que los factores climatológicos afectan las actividades, en el proceso constructivo de la estructura básica de la construcción de una carretera a nivel de carpeta asfáltica ?	E	MB	B	R	DF

VARIABLE : PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ					
	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera usted el porcentaje de producción en esta empresa en relación a su capacidad productiva	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera usted el cumplimiento de las asignaciones completadas en la producción?	E	MB	B	R	DF
A su juicio, el nivel de efectividad alcanzado en productividad de sus empleados ¿Cómo podría calificarlo?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera usted el porcentaje de producción en esta empresa en relación con su capacidad productiva?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera los resultados obtenidos por el equipo administrativo?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera los indicadores de medición de la producción en su área de trabajo?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera la eficiencia del equipo de trabajo? Donde excelente es el menor tiempo posible y deficiente el mayor tiempo necesario.	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera el aprovechamiento de los recursos necesarios para el trabajo del equipo administrativo?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo calificaría la productividad dada por el equipo de trabajo y administrativo?	E	MB	B	R	DF
En su equipo de trabajo, ¿Manejan indicadores de productividad para medir el desempeño de sus procesos administrativos?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera usted que el Talento Humano permite mejorar la Productividad de la construcción de la carpeta asfáltica en obra.	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera usted que su producción es confiable, desarrolla un trabajo complejo, prestando mucha atención a las instrucciones recibidas?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera usted la capacidad para hacer el trabajo sin errores	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera usted que el proceso constructivo resulta eficaz si cumple los objetivos esperados en el tiempo previsto y con la calidad esperada.	E	MB	B	R	DF

VARIABLE : CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ					
	E	MB	B	R	DF
¿ En qué nivel considera usted que en el proceso constructivo se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a control de Calidad de Materiales y equipos en la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica?	E	MB	B	R	DF
¿ En qué nivel considera usted que en el proceso constructivo se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a control de Calidad en la ejecución de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica?	E	MB	B	R	DF
¿ En qué nivel considera usted que en el proceso constructivo se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a control de Calidad de los trabajos, de movimientos de tierras, de las explanaciones firmes y pavimentos en la ejecución de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica?	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría el costo por reproceso de las actividades por encima de lo planificado cuando las actividades no cumplen los requisitos técnicos según estándares?	E	MB	B	R	DF
¿Con que frecuencia se realizan re-inspecciones por proyecto? Donde excelente es el menos frecuente y deficiente el más frecuente.	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera la comunicación entre departamentos por proyecto?	E	MB	B	R	DF
¿Se promueven los sistemas de control de calidad en cada proyecto?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo califica las acciones empleadas para cumplir con los requisitos de cada proyecto?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera el manejo del control de calidad en cada proyecto?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo considera el valor de los re-trabajos por proyecto? Donde excelente es el menor costo y deficiente el mayor costo.	E	MB	B	R	DF
¿Para los proyectos entregados ¿Cómo consideraría la posible Aplicación encuestas de satisfacción al cliente para conocer su parecer acerca del servicio recibido?	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría el costo para medir el cumplimiento de las especificaciones técnicas y medir el cumplimiento de los parámetros de calidad para lograr un eficiente proceso constructivo	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría el costo para el control del proceso productivo desde la preparación de la materia prima la ejecución y terminación del proceso constructivo	E	MB	B	R	DF
Como calificaría el costo por tiempo de paro por los gastos incurridos en proceso constructivo interrupciones por falta de materia prima y habilitaciones	E	MB	B	R	DF

VARIABLE: DISMINUCION DE FRECUENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ					
	E	MB	B	R	DF
¿Cómo calificaría el hallazgo que se ha detectado, que consiste en la deficiencia encontrada en los planos del diseño son generalmente incompletos y no son explícitos, requiriendo una gran cantidad de especificaciones.?	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría el hallazgo que se ha detectado y consiste en la deficiencia que determina que el tiempo emplea en la conformación de sub base granular y base granular y carpeta asfáltica?	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría el hallazgo que se ha detectado y consiste en la deficiencia que determina que el tiempo emplea en las obras de arte, drenaje?	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría el hallazgo que se ha detectado, que consiste en la deficiencia en determinar la demora en la llegada de material granular, la cantidad de volquetes necesaria para el transporte de material no se actualiza constantemente?	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría el hallazgo que se ha detectado, que consiste en la deficiencia en el desabastecimiento de material granular, tiempo promedio de esperas (por jornada) debido a falta de volquetes con material granular?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo calificaría el hallazgo que se ha detectado, que consiste en la deficiencia de la productividad de las motoniveladoras que es afectada por los re-trabajos de escarificado en capas esparcidas por deterioro, segregación, al escarificar las capas y se incrementa el tiempo de nivelación?	E	MB	B	R	DF
¿Cómo calificaría el hallazgo que se ha detectado, que consiste en la deficiencia encontrada en los ensayos de control realizados a la mezcla asfáltica indican que cumple con las exigencias mínimas establecidas en el proyecto, no obstante, tiene resistencia muy alta que puede ser indicativo de elevada rigidez ?	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de que la empresa y/ o residencia no ha calibrado algunos equipos de inspección de control de calidad antes de su utilización en proceso constructivo en obra.	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no permite colocar la capa superior de sub base sin que la capa inferior cumpla con las condiciones de nivelación, espesor y densidad exigida por la norma. AASHTO estándar	E	MB	B	R	DF

¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no realizar el control de calidad si la deflexión de la capa de sub-base entre la progresiva Km, conformada y compactada, no sobrepasa el valor de deflexión máxima aceptable para dicha capa, por medio de la Viga Benkelman AASHTO	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no realizar el control de la temperatura, rigidización de la mezcla asfáltica en zonas de carga por oxidación del asfalto.	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no realizar el control de traslado de los camiones con carga asfáltica, pérdida de la temperatura en la colocación de la mezcla asfáltica en obra.	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no realizar el control y socavación en pilares y estribos de puentes.	E	MB	B	R	DF
¿ Como calificaría la No Conformidad que se ha detectado y consiste en la deficiencia de no realizar el control de la cimentación en los enrocados aguas arriba y aguas abajo de puente	E	MB	B	R	DF

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Hernandez, Fernandez, & Baptista

Anexo 4 Reliability - Analysis - Scale Alpha

Tabla 26 Medida y Desviación Estándar de los Elementos

ESTADISTICA DE ELEMENTOS			
	Media	Desviación Estándar	N
P1	74.5122	10.5359	41
P2	75.3659	12.7176	41
P3	83.9024	9.6509	41
P4	81.0976	12.5754	41
P5	79.1463	13.5047	41
P6	74.8780	16.1047	41
P7	75.9756	13.1918	41
P8	79.0244	9.8247	41
P9	74.7561	13.9172	41
P10	78.6585	8.4428	41
P11	79.5122	8.2768	41
P12	76.8293	10.7096	41
P13	76.4634	12.2088	41
P14	73.6585	16.1642	41
P15	80.1220	9.3672	41
P16	80.1220	8.5504	41
P17	77.6829	9.0206	41
P18	78.4146	11.2605	41
P19	79.1463	14.7861	41
P20	78.9024	12.9186	41
P21	78.7805	13.2656	41
P22	82.1951	9.1548	41
P23	79.0244	11.9488	41
P24	79.6341	8.8311	41
P25	77.8049	16.0487	41
P26	78.0488	13.5036	41
P27	79.1463	10.5417	41
P28	71.9512	16.3889	41
P29	80.0000	14.8745	41
P30	78.5366	15.5420	41
P31	79.0244	7.2646	41
P32	79.8780	11.8051	41
P33	82.0732	8.6585	41
P34	77.6829	12.3540	41

P35	78.9024	10.2781	41
P36	78.1707	9.9220	41
P37	79.8780	10.5764	41
P38	77.5610	12.9962	41
P39	78.5366	8.9613	41
P40	82.0732	8.0604	41
P41	76.9512	10.3004	41
P42	76.4634	12.2088	41
P43	73.9024	16.2601	41
P44	80.7317	8.8431	41
P45	79.2683	9.0527	41
P46	77.6829	9.2937	41
P47	78.6585	11.2929	41
P48	77.4390	9.2278	41
P49	77.6829	14.2784	41
P50	80.8537	11.9845	41
P51	78.4146	12.8666	41
P52	78.6585	12.6996	41
P53	82.0732	9.9358	41
P54	79.3902	11.7896	41
P55	79.6341	8.5433	41
P56	77.3171	15.9725	41

Tabla: Elaboración propia
Fuente: Matriz de resultados SPSS

VAR00040							
----------	--	--	--	--	--	--	--

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Matriz de resultados SPSS

Anexo 6 Estadística total de la Encuesta

Tabla 28 Estadística de la escala de desviación estandar

Media	Varianza	Desviación Estándar	N de Elementos
4392.68	119858.87	346.206	56

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Matriz de resultados de SPSS

Anexo 7 Estadística total de la Encuesta

Tabla 29 Estadística de la escala la Alfa de Cronbach

Items	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
P1	4,318.17	117,068.45	0.372		0.951
P2	4,317.32	113,010.12	0.782		0.949
P3	4,308.78	116,604.73	0.480		0.950
P4	4,311.59	114,524.30	0.608		0.950
P5	4,313.54	114,347.80	0.583		0.950
P6	4,317.80	113,861.31	0.528		0.950
P7	4,316.71	114,119.51	0.624		0.950
P8	4,313.66	120,696.28	-0.137		0.953
P9	4,317.93	114,603.72	0.537		0.950
P10	4,314.02	117,255.27	0.438		0.951
P11	4,313.17	117,383.45	0.424		0.951
P12	4,315.85	116,524.88	0.440		0.951
P13	4,316.22	113,803.48	0.717		0.949
P14	4,319.02	112,379.02	0.666		0.949
P15	4,312.07	116,896.22	0.449		0.951
P16	4,312.56	117,493.90	0.391		0.951
P17	4,315.00	116,621.25	0.512		0.950
P18	4,314.27	116,143.20	0.468		0.951
P19	4,313.54	112,721.55	0.697		0.949
P20	4,313.78	116,372.23	0.377		0.951
P21	4,313.90	112,396.89	0.819		0.949

P22	4,310.49	115,341.01	0.713	0.950
P23	4,313.66	113,136.28	0.819	0.949
P24	4,313.05	116,506.10	0.543	0.950
P25	4,314.88	113,580.61	0.557	0.950
P26	4,314.63	113,220.49	0.710	0.949
P27	4,313.54	116,312.80	0.478	0.950
P28	4,320.73	112,239.45	0.669	0.949
P29	4,312.68	116,295.12	0.329	0.951
P30	4,314.15	111,833.63	0.749	0.949
P31	4,313.66	119,887.53	-0.016	0.952
P32	4,312.80	119,803.81	-0.010	0.953
P33	4,310.61	118,935.24	0.142	0.952
P34	4,315.00	118,466.25	0.146	0.952
P35	4,313.78	117,350.98	0.341	0.951
P36	4,314.51	119,027.26	0.107	0.952
P37	4,312.80	117,571.31	0.300	0.951
P38	4,315.12	115,593.11	0.464	0.951
P39	4,314.15	117,806.13	0.321	0.951
P40	4,310.61	118,696.49	0.198	0.951
P41	4,315.73	116,875.70	0.409	0.951
P42	4,316.22	113,803.48	0.717	0.949
P43	4,318.78	112,308.48	0.669	0.949
P44	4,311.95	116,552.35	0.535	0.950
P45	4,313.41	117,850.55	0.310	0.951
P46	4,315.00	116,348.75	0.540	0.950
P47	4,314.02	116,030.27	0.481	0.950
P48	4,315.24	116,481.19	0.523	0.950
P49	4,315.00	115,173.75	0.462	0.951
P50	4,311.83	113,515.95	0.768	0.949
P51	4,314.27	117,331.95	0.268	0.952
P52	4,314.02	112,855.27	0.802	0.949
P53	4,310.61	114,996.49	0.707	0.950
P54	4,313.29	113,398.26	0.796	0.949
P55	4,313.05	116,778.60	0.515	0.950
P56	4,315.37	113,527.99	0.564	0.950

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa estandarizado	N de elementos
0.951	0.949	56

Matriz de resultados de SPSS

Tabla: Elaboración propia
Fuente: Matriz de resultados de SPSS

Anexo 8 Comprobación de Hipótesis

Tabla 30 Cuadro de Ecuaciones para Calculo de la “t” de Student

Descripción	Ecuación
Media	$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$
Desviación estándar	$S = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N}}$
Error estándar de la distribución muestral de la diferencia entre medias	$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$
Prueba “t” de Student	$t = \frac{\bar{x} - UH_0}{S_{\bar{x}}}$
Límite de confianza	$U = \bar{x} \pm (n - 1, x) \times \frac{S}{\sqrt{n}}$

*Tabla: Elaboración propia
Fuente: Compilación de método cuantitativos*

Basándose en estas ecuaciones, se realiza la prueba t student para comprobar la validez de las hipótesis propuestas.

Se obtienen del paquete SPSS, los datos individuales de análisis de cada ítem o reactivo computado para obtener los valores total de media y desviación estándar por variable a fin.

El análisis de SPSS se basa en una matriz de resultados de los cuestionarios con una muestra de 56 entrevistas.

Anexo 9 Prueba t one – simple en SPSS

Tabla 31 Prueba "t" para Variable Factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
P1	41	74.5122	10.5359	1.6454
P2	41	75.3659	12.7176	1.9862
P3	41	83.9024	9.6509	1.5072
P4	41	81.0976	12.5754	1.9639
P5	41	79.1463	13.5047	2.1091
P6	41	74.8780	16.1047	2.5151
P7	41	75.9756	13.1918	2.0602
P8	41	79.0244	9.8247	1.5344
P9	41	74.7561	13.9172	2.1735
P10	41	78.6585	8.4428	1.3185
P11	41	79.5122	8.2768	1.2926
P12	41	76.8293	10.7096	1.6726
P13	41	76.4634	12.2088	1.9067
P14	41	73.6585	16.1642	2.5244
P15	41	80.6098	9.3672	1.4629
P16	41	80.1220	8.5504	1.3354
P17	41	77.6829	9.0206	1.4088
P18	41	78.4146	11.2605	1.7586
P19	41	79.1463	14.7861	2.3092
P20	41	78.9024	12.9186	2.0175
P21	41	78.7805	13.2656	2.0717
P22	41	82.1951	9.1548	1.4297
P23	41	79.0244	11.9488	1.8661
P24	41	79.6341	8.8311	1.3792
P25	41	77.8049	16.0487	2.5064
P26	41	78.0488	13.5036	2.1089
P27	41	79.1463	10.5417	1.6463
P28	41	71.9512	16.3889	2.5595
P29	41	80.0000	14.8745	2.3230
P30	41	78.5366	15.5420	2.4273
P31	41	79.0244	7.2646	1.1345
P32	41	79.8780	11.8051	1.8436
P33	41	82.0732	8.6585	1.3522
P34	41	77.6829	12.3540	1.9294

P35	41	78.9024	10.2781	1.6052
P36	41	78.1707	9.9220	1.5495
P37	41	79.8780	10.5764	1.6518
P38	41	77.5610	12.9962	2.0297
P39	41	78.5366	8.9613	1.3995
P40	41	82.0732	8.0604	1.2588
P41	41	76.9512	10.3004	1.6086
P42	41	76.4634	12.2088	1.9067
P43	41	73.9024	16.2601	2.5394
P44	41	80.7317	8.8431	1.3811
P45	41	79.2683	9.0527	1.4138
P46	41	77.6829	9.2937	1.4514
P47	41	78.6585	11.2929	1.7637
P48	41	77.4390	9.2278	1.4411
P49	41	77.6829	14.2784	2.2299
P50	41	80.8537	11.9845	1.8717
P51	41	78.4146	12.8666	2.0094
P52	41	78.6585	12.6996	1.9833
P53	41	82.0732	9.9358	1.5517
P54	41	79.3902	11.7896	1.8412
P55	41	79.6341	8.5433	1.3342
P56	41	77.3171	15.9725	2.4945

One-Sample Test

Test Value = 70

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
P1	2.7	40	0.0091	4.5122	1.1866	7.8377
P2	2.7	40	0.0101	5.3659	1.3517	9.3800
P3	9.2	40	0.0000	13.9024	10.8562	16.9486
P4	5.7	40	0.0000	11.0976	7.1283	15.0668
P5	4.3	40	0.0001	9.1463	4.8837	13.4090
P6	1.9	40	0.0595	4.8780	-0.2052	9.9613
P7	2.9	40	0.0060	5.9756	1.8118	10.1395
P8	5.9	40	0.0000	9.0244	5.9233	12.1254
P9	2.2	40	0.0346	4.7561	0.3633	9.1489
P10	6.57	40	0.0000	8.6585	5.9937	11.3234
P11	7.36	40	0.0000	9.5122	6.8997	12.1247
P12	4.08	40	0.0002	6.8293	3.4489	10.2096
P13	3.39	40	0.0016	6.4634	2.6098	10.3170
P14	1.45	40	0.1551	3.6585	-1.4435	8.7606
P15	7.25	40	0.0000	10.6098	7.6531	13.5664

P16	7.58	40	0.0000	10.1220	7.4231	12.8208
P17	5.45	40	0.0000	7.6829	4.8357	10.5302
P18	4.78	40	0.0000	8.4146	4.8604	11.9689
P19	3.96	40	0.0003	9.1463	4.4793	13.8134
P20	4.41	40	0.0001	8.9024	4.8248	12.9801
P21	4.24	40	0.0001	8.7805	4.5934	12.9676
P22	8.53	40	0.0000	12.1951	9.3055	15.0847
P23	4.84	40	0.0000	9.0244	5.2529	12.7959
P24	6.99	40	0.0000	9.6341	6.8467	12.4216
P25	3.11	40	0.0034	7.8049	2.7393	12.8705
P26	3.82	40	0.0005	8.0488	3.7865	12.3110
P27	5.56	40	0.0000	9.1463	5.8190	12.4737
P28	0.76	40	0.4503	1.9512	-3.2218	7.1242
P29	4.3	40	0.0001	10.0000	5.3050	14.6950
P30	3.52	40	0.0011	8.5366	3.6309	13.4423
P31	7.95	40	0.0000	9.0244	6.7314	11.3174
P32	5.36	40	0.0000	9.8780	6.1519	13.6042
P33	8.93	40	0.0000	12.0732	9.3402	14.8061
P34	3.98	40	0.0003	7.6829	3.7835	11.5823
P35	5.55	40	0.0000	8.9024	5.6583	12.1466
P36	5.27	40	0.0000	8.1707	5.0390	11.3025
P37	5.98	40	0.0000	9.8780	6.5397	13.2164
P38	3.73	40	0.0006	7.5610	3.4589	11.6631
P39	6.1	40	0.0000	8.5366	5.7081	11.3651
P40	9.59	40	0.0000	12.0732	9.5290	14.6173
P41	4.32	40	0.0001	6.9512	3.7000	10.2024
P42	3.39	40	0.0016	6.4634	2.6098	10.3170
P43	1.54	40	0.1322	3.9024	-1.2299	9.0348
P44	7.77	40	0.0000	10.7317	7.9405	13.5229
P45	6.56	40	0.0000	9.2683	6.4109	12.1257
P46	5.29	40	0.0000	7.6829	4.7495	10.6164
P47	4.91	40	0.0000	8.6585	5.0940	12.2230
P48	5.16	40	0.0000	7.4390	4.5264	10.3517
P49	3.45	40	0.0014	7.6829	3.1761	12.1897
P50	5.8	40	0.0000	10.8537	7.0709	14.6364
P51	4.19	40	0.0002	8.4146	4.3534	12.4758
P52	4.37	40	0.0001	8.6585	4.6500	12.6670
P53	7.78	40	0.0000	12.0732	8.9371	15.2093
P54	5.1	40	0.0000	9.3902	5.6690	13.1115
P55	7.22	40	0.0000	9.6341	6.9376	12.3307
P56	2.93	40	0.0055	7.3171	2.2755	12.3586

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Matriz de resultados de SPSS

Anexo 10 Prueba t one – simple en SPSS Productividad

Tabla 32 Prueba "t" para Variable Productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción, de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR00010				
VAR00011				
VAR00012				
VAR00013				
VAR00014				
VAR00015				
VAR00016				
VAR00017				
VAR00018				
VAR00019				

One-Sample Test						
Test Value = 70						
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
VAR00010	3.04					
VAR00011	2.915					
VAR00012	3.9					
VAR00013	1.158					
VAR00014	-0.449					
VAR00015	4.891					
VAR00016	4.675					
VAR00017	2.258					
VAR00018	2.513					
VAR00019	1.935					

Tabla: Elaboración propia
Fuente: Prueba de "t" de SPSS

Anexo 11 Prueba "t" Prueba t one – simple en SPSS _variable Calidad.

Tabla 33 Prueba "t" para la Variable Calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú..

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR00020				
VAR00021				
VAR00022				
VAR00023				
VAR00024				
VAR00025				
VAR00026				
VAR00027				
VAR00028				
VAR00029				
VAR00030				

One-Sample Test						
Test Value = 70						
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VAR00020						
VAR00021						
VAR00022						
VAR00023						
VAR00024						
VAR00025						
VAR00026						
VAR00027						
VAR00028						
VAR00029						
VAR00030						

Tabla: Elaboración propia
Fuente: Prueba de "t" de SPSS

Anexo 12 Prueba "t" Prueba t one – simple en SPSS _variable Control.

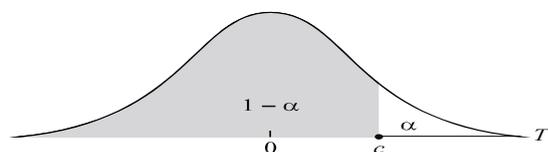
Tabla 34 Prueba "t" para la Variable La disminución de la recurrencia de errores y fallas en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR00020				
VAR00021				
VAR00022				
VAR00023				
VAR00024				
VAR00025				
VAR00026				
VAR00027				
VAR00028				
VAR00029				
VAR00030				

One-Sample Test						
Test Value = 70						
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VAR00020						
VAR00021						
VAR00022						
VAR00023						
VAR00024						
VAR00025						
VAR00026						
VAR00027						
VAR00028						
VAR00029						
VAR00030						

Tabla: Elaboración propia
Fuente: Prueba de "t" de SPSS

Anexo 13 Tabla de distribución "t" de student.
 Tabla 35 Tabla de distribución "t" de student.



: Tabla de distribución "t" de student.

$1 - \alpha$								
r	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	0.975	0.99	0.995
1	1	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.92	4.303	6.965	9.925
3	0.765	0.978	1.25	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	0.941	1.19	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	0.92	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	0.906	1.134	1.44	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.86	2.306	2.896	3.355
9	0.703	0.883	1.1	1.383	1.833	2.262	2.821	3.25
10	0.7	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	0.87	1.079	1.35	1.771	2.160	2.65	3.012
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.69	0.865	1.071	1.337	1.746	2.12	2.583	2.921
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.74	2.11	2.567	2.898
18	0.688	0.862	1.067	1.33	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	0.86	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.08	2.518	2.831
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	0.858	1.06	1.319	1.714	2.069	2.5	2.807
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.06	2.485	2.787
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	0.854	1.055	1.31	1.697	2.042	2.457	2.75
40	0.681	0.851	1.05	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2	2.39	2.66
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.98	2.358	2.617
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.96	2.326	2.576

La tabla da áreas $1 - \alpha$ y valores $c = t_{1-\alpha, r}$, donde, $P[T \leq c] = 1 - \alpha$,
 y
 Donde T tiene distribución t-Student con r grados de libertad..

Tabla: Elaboración propia
 Fuente: Pintos

Anexo 14 Cálculo de la muestra.

Tabla 36 Cálculo de la Muestra.

DATOS DE ANALISIS	
N= Tamaño de la población.	56
n' = Tamaño de la muestra sin ajustar	$n' = \frac{s^2}{V^2}$
n= Tamaño de la muestra	$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$
s2= varianza de la muestra en términos de probabilidad	$s^2 = P \cdot (1 - P)$
V2= Varianza de la población al a cuadrado, cuadrado del error estándar	$V^2 = se^2$
se= error estándar determinado	

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Hernandez, Fernandez, & Baptista

Anexo 15 Correlaciones Altas.
 Tabla 37 Correlaciones Altas.

		FACTORES DE LA CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN														PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN														CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN													
		Correlación entre elementos entre elementos																																									
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42
FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	P1	1.000	.482	.099	.254	.151	.070	.426	.086	.187	.372	.305	.268	.195	.238	.263	-.020	.376	.025	.077	.042	.210	.296	.259	.226	.237	.200	.249	.255	.156	.270	.018	.306	.258	-.038	.301	.195	.089	.174	.197	.196	.314	.195
	P2	.482	1.000	.395	.576	.402	.421	.512	.048	.555	.302	.328	.298	.636	.562	.365	.184	.471	.301	.494	.292	.670	.540	.628	.419	.525	.496	.357	.530	.139	.562	-.043	.229	.271	-.066	.424	.199	.172	.467	.383	.224	.271	.636
	P3	.099	.395	1.000	.160	.434	.341	.234	-.137	.463	.288	.001	.123	.359	.219	.415	.449	.480	.369	.317	-.025	.409	.155	.429	.303	.206	.209	.273	.338	.044	.393	.082	-.094	.080	.104	.378	-.067	.127	.133	.263	.134	.129	.359
	P4	.254	.576	.160	1.000	.212	.414	.566	.171	.391	.285	.402	.189	.514	.616	.010	-.030	.480	.291	.335	.312	.566	.407	.423	.139	.402	.455	.366	.563	.150	.622	-.166	-.079	.122	.001	.280	.122	.128	.200	.148	.106	.171	.514
	P5	.151	.402	.434	.212	1.000	.428	.240	-.397	.408	.275	.281	.072	.466	.332	.474	.410	.378	.266	.560	.055	.496	.359	.607	.406	.522	.470	.205	.341	.174	.449	-.162	-.099	.096	.018	.016	.002	.262	.387	.170	-.012	.098	.466
	P6	.070	.421	.341	.414	.428	1.000	.174	-.261	.638	.348	.342	.251	.411	.472	.274	.218	.450	.113	.241	.065	.543	.214	.422	.219	.352	.568	.345	.368	-.039	.334	-.028	-.069	.011	-.014	.415	-.017	.462	.246	.259	.065	.284	.411
	P7	.426	.512	.234	.566	.240	.174	1.000	.017	.175	.220	.485	.257	.398	.581	.132	.160	.377	.360	.363	.348	.528	.541	.553	.277	.208	.474	.397	.581	.338	.623	-.075	-.015	.146	-.191	.252	.238	.046	.189	.097	.092	.225	.398
	P8	.086	.048	-.137	.171	-.397	-.261	.017	1.000	-.281	-.212	-.190	-.084	-.212	.074	-.292	-.341	-.146	-.195	-.230	.252	-.211	.024	-.104	-.105	.026	-.184	-.111	.125	.188	.117	.135	-.114	.142	-.101	-.017	.026	-.127	.064	-.279	.350	-.141	-.212
	P9	.187	.555	.463	.391	.408	.638	.175	-.281	1.000	.338	.270	.129	.455	.365	.179	.216	.414	.125	.269	-.036	.486	.284	.498	.284	.403	.549	.535	.399	-.036	.414	.109	.053	.082	.051	.247	.146	.238	.107	.263	.071	.152	.455
	P10	.372	.302	.288	.285	.275	.348	.220	-.212	.338	1.000	.321	.380	.371	.348	.232	.175	.393	.115	.406	-.008	.236	.193	.470	.438	.218	.360	.205	.259	-.080	.361	-.001	-.158	-.004	-.001	.285	.060	.110	.209	.130	-.096	.390	.371
	P11	.305	.328	.001	.402	.281	.342	.485	-.190	.270	.321	1.000	.377	.236	.313	.068	.072	.386	.032	.221	.182	.456	.427	.336	.297	.298	.399	.439	.307	.071	.373	-.143	.063	-.003	-.060	.126	.118	.064	-.122	.083	-.209	.385	.236
	P12	.268	.298	.123	.189	.072	.251	.257	-.084	.129	.380	.377	1.000	.409	.372	.014	-.175	.194	.133	.353	.101	.474	.391	.258	.357	.242	.207	.169	.289	.141	.246	-.025	.190	-.062	.047	.348	-.091	.162	.150	.217	.223	.964	.400
	P13	.195	.636	.359	.514	.466	.411	.398	-.212	.455	.371	.236	.409	1.000	.526	.260	.304	.349	.272	.613	.145	.656	.412	.696	.388	.428	.567	.277	.401	.162	.506	-.110	-.190	.260	.027	.392	-.245	.190	.511	.311	.032	.359	1.000
	P14	.238	.562	.219	.616	.332	.472	.581	.074	.365	.348	.313	.372	.526	1.000	-.094	.132	.372	.184	.638	.214	.668	.472	.656	.255	.306	.535	.143	.539	.286	.651	.052	-.194	-.020	.006	.126	.129	.215	.279	.210	.161	.245	.526
FACTORES DE LA CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN																																											
PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	P15	.263	.365	.415	.010	.474	.274	.132	-.292	-.179	.232	.068	.014	.260	-.094	1.000	.413	.187	.424	.369	.331	.212	.290	.368	.328	.288	.291	.157	.106	.161	.079	-.065	.210	.300	.158	.332	.086	.373	.377	.339	-.025	.085	.260
	P16	-.020	.184	.449	-.030	.412	.218	.160	-.341	.216	.175	.072	.175	.304	.132	.413	1.000	.255	.411	.357	-.016	.448	.068	.417	.265	.193	.224	.181	-.015	.113	.208	-.058	-.192	.056	.157	.222	-.049	.373	.171	.361	-.158	.146	.304
	P17	.376	.471	.480	.480	.378	.450	.377	-.146	.414	.393	.386	.194	.349	.372	.187	.255	1.000	.264	.172	-.108	.472	.305	.402	.311	.055	.254	.412	.319	.056	.461	-.112	-.091	.007	-.083	.322	.252	.108	.153	.189	.059	.211	.349
	P18	.025	.301	.369	.291	.266	.113	.360	-.195	.125	.115	.032	.133	.272	.184	.424	.411	.264	1.000	.390	.327	.321	.344	.216	.258	.101	.197	.267	.258	.295	.254	-.004	.083	-.049	.269	.087	.024	.203	.105	.237	.085	.135	.272
	P19	.077	.494	.317	.335	.560	.241	.363	-.230	.269	.406	.221	.353	.613	.638	.369	.357	.172	.390	1.000	.306	.616	.517	.735	.409	.453	.558	.111	.363	.313	.487	-.054	-.069	-.040	.095	.039	.044	.271	.428	.231	.083	.241	.613
	P20	.042	.292	-.025	.312	.055	.065	.348	.252	-.036	-.008	.182	.101	.145	.214	.331	-.016	-.108	.327	.306	1.000	.193	.597	.252	.309	.299	.238	.076	.297	.345	.303	-.065	.257	.116	.136	.113	.023	.036	.110	-.020	.040	.040	.145
	P21	.210	.670	.409	.566	.496	.543	.528	-.211	.486	.236	.456	.474	.656	.668	.212	.448	.472	.321	.616	.193	1.000	.548	.659	.386	.530	.593	.448	.566	.241	.640	-.071	.079	.055	.070	.389	-.022	.262	.348	.389	.153	.411	.656
	P22	.296	.540	.155	.407	.359	.214	.541	.024	.284	.193	.427	.391	.412	.472	.290	.068	.305	.344	.517	.597	.548	1.000	.597	.536	.319	.526	.434	.587	.464	.664	-.033	.164	.115	.096	.179	.245	.087	.267	.055	.242	.371	.412
	P23	.259	.628	.429	.423	.607	.422	.553	-.104	.498	.470	.336	.258	.696	.656	.368	.417	.402	.216	.735	.252	.659	.597	1.000	.559	.474	.751	.395	.553	.239	.692	-.004	-.249	.201	.082	.184	.201	.207	.556	.144	.060	.199	.696
	P24	.226	.419	.303	.139	.406	.219	.277	-.105	.284	.438	.297	.357	.388	.255	.328	.265	.311	.258	.409	.309	.386	.536	.559	1.000	.343	.418	.359	.221	.147	.342	-.103	-.066	.116	-.019	.092	.014	.000	.357	.096	.002	.310	.388
	P25	.237	.525	.206	.402	.522	.352	.208	.026	.403	.218	.298	.242	.428	.306	.288	.193	.055	.101	.453	.299	.530	.319	.474	.343	1.000	.453	.288	.378	-.018	.418	-.110	.177	.106	-.137	.110	-.195	.135	.525	.186	.046	.257	.428
	P26	.200	.496	.209	.455	.470	.568	.474	-.184	.549	.360	.399	.207	.567	.535	.291	.224	.254	.197	.558	.238	.593	.526	.751	.418	.453	1.000	.462	.599	.199	.608	.292	-.158	-.039	.332	.128	-.051	.375	.410	.146	.101	.212	.567
	P27	.249	.357	.273	.366	.205	.345	.397	-.111	.535	.205	.439	.169	.277	.143	.157	.181	.412	.267	.111	.076	.448	.434	.395	.359	.288	.462	1.000	.411	.008	.397	-.019	.135	.040	.248	.245	.140	.033	.094	.165	-.023	.217	.277
	P28	.255	.530	.338	.563	.341	.368	.581	.125	.399	.259	.307	.289	.401	.539	.106	-.015	.319	.258	.363	.297	.566	.587	.553	.221	.378	.599	.411	1.000	.385	.814	.279	-.021	.112	.440	.091	.019	.081	.275	.020	.522	.303	.401
FACTORES DE LA CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN																																											
CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	P29	.156	.139	.044	.150	.174	-.039	.338	.188	-.036	-.080	.071	.141	.162	.286	.161	.113	.056	.295	.313	.345	.241	.464	.239	.147	-.018	-.199	.008	.385	1.000	.387	.150	-.075	.126	.408	-.102	.301	.036	.091	-.084	.459	.090	.162
	P30	.270	.562	.393	.622	.449	.334	.623	.117	.414	.361	.373	.246	.506	.651	.079	.208	.461	.254	.487	.303	.640	.664	.692	.342	.418	.608	.397	.814	.387	1.000	.120	-.233	.107	.246	.146	.088	.052	.353	.096	.339	.221	.506
	P31	.018	-.043	.082	-.166	-.162	-.028	-.075	.135	.109	-.001	-.143	-.025	-.110	.052	-.065	-.058	-.112	-.004	-.054	-.065	-.071	-.033	-.004	-.103	-.110	.292	-.019	.279	.150	.120	1.000	-.016	-.285	.483	-.266	-.251	.251	.007	.131	.153	-.016	-.110
	P32	.306	.229	-.094	-.079	-.099	-.069	-.015	-.114	.053	-.158	.063	.190	-.190	-.194	.210	-.192	-.091	.083	-.069	.257	.079	.164	-.249	-.066	.177	-.158	.135	-.021	-.075	-.233	-.016	1.000	-.114	-.041	.246	-.157	-.105	-.075	.116	.068	.254	-.190
	P33	.258	.271	.080	.122	.096	.011	.146	.142	.082	-.004	-.003	-.062	.260	-.020	.300	.0																										

		CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN														DISMINUCION DE RRECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN													
		P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56
FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	P1	.156	.270	-.018	.306	.258	-.038	.301	.195	.089	-.174	.197	-.196	.314	-.195	.267	.252	-.089	.339	.026	.366	-.066	.221	-.015	.247	.237	.315	.262	.222
	P2	.139	.562	-.043	.229	.271	-.066	.424	.199	.172	.467	.383	.224	.271	.636	.558	.453	.078	.499	.334	.440	.294	.638	.240	.638	.538	.618	.387	.503
	P3	.044	.393	.082	-.094	.080	.104	.378	-.067	.127	.133	.263	.134	.129	.359	.251	.442	.341	.466	.370	.494	.285	.408	-.019	.426	.142	.461	.313	.203
	P4	.150	.622	-.166	-.079	.122	.001	.280	.122	.128	.200	.148	.106	.171	.514	.642	.038	-.114	.488	.297	.504	.283	.359	.239	.565	.402	.430	.120	.407
	P5	.174	.449	-.162	-.099	.096	.018	.016	.002	.262	.387	.170	-.012	.098	.466	.343	.450	.450	.337	.234	.408	.187	.622	.068	.565	.307	.629	.452	.551
	P6	-.039	.334	-.028	-.069	.011	-.014	.415	-.017	.462	.246	.259	.065	.284	.411	.489	.273	.162	.420	.112	.439	.034	.376	.005	.586	.173	.460	.245	.344
	P7	.338	.623	-.075	-.015	.146	.191	.252	.238	.046	.189	.097	.092	.225	.398	.600	.171	.106	.396	.357	.422	.387	.295	.260	.519	.542	.538	.253	.229
	P8	.188	.117	.135	-.114	.142	-.101	-.017	.026	-.127	.064	-.279	.350	-.141	-.212	.036	-.229	-.339	-.087	-.159	-.187	-.061	-.301	.289	-.296	.079	-.162	-.168	.007
	P9	-.036	.414	-.109	.053	.082	.051	.247	.146	.238	.107	.263	.071	.152	.455	.363	.210	.113	.401	.157	.345	.022	.545	.019	.493	.243	.536	.294	.360
	P10	-.080	.361	-.001	-.158	-.004	-.001	.285	.060	.110	.209	.130	-.096	.390	.371	.376	.239	.126	.382	.105	.428	.114	.438	-.118	.251	.183	.488	.452	.232
	P11	.071	.373	-.143	.063	-.003	-.060	.126	.118	.064	-.122	.083	-.209	.385	.236	.340	.065	.037	.375	.020	.425	.054	.193	.098	.481	.400	.349	.307	.316
	P12	.141	.246	-.025	.190	-.062	.047	.348	-.091	.162	.150	.217	.223	.964	.409	.381	.091	.092	.251	.150	.232	.270	.255	-.006	.418	.439	.212	.301	.256
	P13	.162	.506	-.110	-.190	-.260	.027	.392	.245	.190	.511	.311	.032	.359	1.000	.534	.343	.219	.394	.287	.378	.357	.602	.051	.618	.448	.662	.341	.440
	P14	.286	.651	.052	-.194	-.020	.006	.126	.129	.215	.279	.210	.161	.245	.526	.976	.042	.083	.478	.212	.412	.455	.438	.038	.557	.582	.543	.137	.334
		CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN														DISMINUCION DE RRECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN													
		P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56
PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	P15	.161	.079	-.065	.210	.300	.158	.332	.086	.373	.377	.339	-.025	.085	.260	-.045	.953	.418	.110	.374	.243	.216	.468	.252	.322	.194	.445	.417	.316
	P16	.113	.208	-.058	-.192	.056	.157	.222	-.049	.373	.171	.361	-.158	.146	.304	.140	.478	.889	.279	.422	.265	.397	.377	-.072	.427	.100	.404	.240	.195
	P17	.056	.461	-.112	-.091	.007	-.083	.322	.252	.108	.153	.189	.059	.211	.349	.383	.210	.162	.971	.282	.956	.166	.331	-.119	.485	.271	.433	.321	.030
	P18	.295	.254	-.004	.083	-.049	.269	.087	.024	.203	.105	.237	.085	.135	.272	.205	.445	.356	.257	.990	.291	.805	.436	.280	.339	.321	.228	.267	.111
	P19	.313	.487	-.054	-.069	-.040	.095	.039	.044	.271	.428	.231	.083	.241	.613	.651	.483	.317	.258	.382	.286	.618	.770	.068	.546	.608	.642	.324	.517
	P20	.345	.303	-.065	.257	.116	.136	.113	.023	.036	.110	-.020	.040	.040	.145	.196	.412	-.007	-.053	.337	-.087	.403	.204	.884	.139	.617	.192	.262	.316
	P21	.241	.640	-.071	.079	.055	.070	.389	-.022	.262	.348	.389	.153	.411	.656	.660	.317	.357	.529	.348	.479	.420	.608	.069	.955	.589	.607	.321	.536
	P22	.464	.664	-.033	.164	.115	.096	.179	.245	.087	.267	.055	.242	.371	.412	.441	.343	.110	.326	.350	.290	.351	.546	.545	.537	.959	.557	.522	.328
	P23	.239	.692	-.004	-.249	.201	.082	.184	.201	.207	.556	.144	.060	.199	.696	.660	.456	.346	.446	.226	.436	.327	.717	.132	.621	.623	.963	.517	.494
	P24	.147	.342	-.103	-.066	.116	-.019	.092	.014	.000	.357	.096	.002	.310	.388	.245	.436	.161	.363	.296	.287	.310	.475	.231	.319	.557	.526	.967	.325
	P25	-.018	.418	-.110	.177	.106	-.137	.110	-.195	.135	.525	.186	.046	.257	.428	.331	.311	.096	.053	.111	.058	.056	.624	.319	.549	.288	.508	.354	.991
	P26	.199	.608	.292	-.158	-.039	.332	.128	-.051	.375	.410	.146	.101	.212	.567	.574	.305	.131	.247	.191	.295	.167	.656	.147	.622	.487	.785	.432	.462
	P27	.008	.397	-.019	.135	.040	.248	.245	.140	.033	.094	.165	-.023	.217	.277	.180	.148	.052	.375	.279	.388	.099	.337	.091	.491	.357	.468	.399	.267
	P28	.385	.814	.279	-.021	.112	.440	.091	.019	.081	.275	.020	.522	.303	.401	.510	.115	.031	.309	.261	.282	.193	.475	.323	.589	.539	.547	.228	.374
		CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN														DISMINUCION DE RRECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN													
		P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56
CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	P29	1.000	.387	.150	-.075	.126	.408	-.102	.301	.036	.091	-.084	.459	.090	.162	.165	.223	.353	.099	.301	-.018	.362	.224	.330	.199	.486	.114	.103	-.003
	P30	.387	1.000	.120	-.233	.107	.246	.146	.088	.052	.353	.096	.339	.221	.506	.624	.135	.183	.482	.277	.422	.258	.594	.288	.620	.647	.667	.316	.407
	P31	.150	.120	1.000	-.016	-.285	.483	-.266	-.251	.251	.007	.131	.153	-.016	-.110	.022	-.057	-.040	-.108	.014	-.169	-.046	.053	-.004	-.082	-.041	-.007	-.136	
	P32	-.075	-.233	-.016	1.000	-.041	.246	-.157	-.105	-.075	.116	.068	.254	-.190	-.190	-.173	.169	-.200	-.134	.074	-.100	-.061	.067	.250	.136	.093	-.194	-.019	.164
	P33	.126	.107	-.285	-.114	1.000	-.024	.110	.220	.037	.146	.161	-.061	-.260	-.260	-.050	.323	.100	.007	-.041	-.034	-.056	.001	.114	.054	.101	.190	.120	.095
	P34	.408	.246	.483	-.041	-.024	1.000	-.153	-.122	.122	-.126	.149	.307	.046	.027	.003	.165	.169	-.081	.264	-.075	.224	.085	.098	.075	.091	.076	-.020	-.130
	P35	-.102	.146	-.266	.246	.110	-.153	1.000	.170	.125	.162	.199	.058	.393	.392	.180	.318	.112	.287	.079	.352	.004	.114	.062	.439	.133	.247	.123	.107
	P36	.301	.088	-.251	-.157	.220	-.122	.170	1.000	-.115	.047	-.157	.072	-.123	.245	.061	.130	.061	.271	.039	.186	.071	.029	.080	-.060	.255	.140	-.015	-.201
	P37	.036	.052	.251	-.105	.037	.122	.125	-.115	1.000	.198	.519	.010	.163	.190	.235	.389	.332	.105	.192	.144	.184	.267	-.066	.278	.086	.215	-.001	.150
	P38	.091	.353	.007	-.075	.146	-.126	.162	.047	.198	1.000	.135	.145	.162	.511	.262	.407	.160	.149	.118	.113	.053	.612	.096	.358	.239	.565	.369	.510
	P39	-.084	.096	.131	.116	.161	.149	.199	-.157	.519	.135	1.000	-.234	.194	.311	.220	.400	.272	.213	.252	.195	.246	.251	-.080	.367	.084	.133	.066	.181
	P40	.459	.339	.153	.068	.161	.307	.058	.072	.010	.145	-.234	1.000	.206	.032	.108	.031	-.133	.091	.121	-.019	.092	.182	.063	.107	.249	.020	-.034	.015
	P41	.090	.221	-.016	.254	-.061	.046	.393	-.123	.163	.162	.194	.206	1.000	.359	.271	.087	.089	.205	.131	.238	.117	.270	.000	.431	.344	.216	.321	.264
	P42	.162	.506	-.110	-.190	.260	.027	.392	.245	.190	.511	.311	.032	.359	1.000	.534	.343	.219	.394	.287	.378	.357	.602	.051	.618	.448	.662	.341	.440
DISMINUCION DE RRECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	P43	.165	.624	.022	-.173	-.050	.003	.180	.061	.235	.262	.220	.108	.271	.534	1.000	.067	.024	.471	.220	.472	.449	.441	-.014	.574	.537	.587	.146	.369
	P44	.223	.135	-.057	.169	.323	.165	.318	.130	.389	.407	.400	.031	.087	.343	.067	1.000	.436	.204	.429	.253	.385	.501	.274	.337	.324	.466	.450	.333
	P45	.353	.183	-.040	-.200	.100	.169	.112	.061	.332	.160	.272	-.133	.089	.219	.024	.436	1.000	.158	.345	.127	.306	.323	.017	.377	.108	.300	.166	.111
	P46	.099	.482	-.108	-.134	.007	-.081	.287	.271	.105	.149	.213	.091	.205	.394	.471	.204	.158	1.000	.297	.928	.2							

Anexo 16 Correlaciones Bajas.

Tabla 38 Correlaciones Bajas.

FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION	FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION														PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION												CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION															
	Correlación entre elementos entre elementos														Correlación entre elementos entre elementos												Correlación entre elementos entre elementos															
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42
P1	1.000	.482	.099	.254	.151	.070	.426	.086	.187	.372	.305	.268	.195	.238	.263	-.020	.376	.025	.077	.042	.210	.296	.259	.226	.237	.200	.249	.255	.156	.270	.018	.306	.258	-.038	.301	.195	.089	.174	.197	.196	.314	.195
P2	.482	1.000	.395	.576	.402	.421	.512	.048	.555	.302	.328	.298	.636	.562	.365	.184	.471	.301	.494	.292	.670	.540	.628	.419	.525	.496	.357	.530	.139	.562	-.043	.229	.271	-.066	.424	.199	.172	.467	.383	.224	.271	.636
P3	.099	.395	1.000	.160	.434	.341	.234	-.137	.463	.288	.001	.123	.359	.219	.415	.449	.480	.369	.317	-.025	.409	.155	.429	.303	.206	.209	.273	.338	.044	.393	.082	-.094	.080	.104	.378	-.067	.127	.133	.263	.134	.359	
P4	.254	.576	.160	1.000	.212	.414	.566	.171	.391	.285	.402	.189	.514	.616	.010	-.030	.480	.291	.335	.312	.566	.407	.423	.139	.402	.455	.366	.563	.150	.622	-.166	-.079	.122	.001	.280	.122	.128	.200	.148	.106	.171	.514
P5	.151	.402	.434	.212	1.000	.428	.240	-.397	.408	.275	.281	.072	.466	.332	.474	.412	.378	.266	.560	.055	.496	.359	.607	.406	.522	.470	.205	.341	.174	.449	-.162	-.099	.096	.018	.016	.002	.262	.387	.170	-.012	.098	.466
P6	.070	.421	.341	.414	.428	1.000	.174	-.261	.638	.348	.342	.251	.411	.472	.274	.218	.450	.113	.241	.065	.543	.214	.422	.219	.352	.568	.345	.368	-.039	.334	-.028	-.069	.011	-.014	.415	-.017	.462	.246	.259	.065	.284	.411
P7	.426	.512	.234	.566	.240	.174	1.000	.017	.175	.220	.485	.257	.398	.581	.132	.160	.377	.360	.363	.348	.528	.541	.553	.277	.208	.474	.397	.581	.338	.623	-.075	-.015	.146	.191	.252	.238	.046	.189	.097	.092	.225	.398
P8	.086	.048	-.137	.171	-.397	-.261	.017	1.000	-.281	-.212	-.190	-.084	-.212	.074	-.292	-.341	-.146	-.195	-.230	.252	-.211	.024	-.104	-.105	.026	-.184	-.111	.125	.188	.117	.135	-.114	.142	-.101	-.017	.026	-.127	.064	-.279	.350	-.141	-.212
P9	.187	.555	.463	.391	.408	.638	.175	-.281	1.000	.338	.270	.129	.455	.365	.179	.216	.414	.125	.269	-.036	.486	.284	.498	.284	.403	.549	.535	.399	-.036	.414	.109	.053	.082	.051	.247	.146	.238	.107	.263	.071	.152	.455
P10	.372	.302	.288	.285	.275	.348	.220	-.212	.338	1.000	.321	.380	.371	.348	.232	.175	.393	.115	.406	-.008	.236	.193	.470	.438	.218	.360	.205	.259	-.080	.361	-.001	-.158	-.004	-.001	.285	.060	.110	.209	.130	-.096	.390	.371
P11	.305	.328	.001	.402	.281	.342	.485	-.190	.270	.321	1.000	.377	.236	.313	.068	.072	.386	.032	.221	.182	.456	.427	.336	.297	.298	.399	.439	.307	.071	.373	-.143	.063	-.003	-.060	.126	.118	.064	-.122	.083	-.209	.385	.236
P12	.268	.298	.123	.189	.251	.257	-.084	.129	.380	.377	1.000	.409	.372	.014	.175	.194	.133	.353	.101	.474	.391	.258	.357	.242	.207	.169	.289	.141	.246	-.025	.190	-.062	.047	.348	-.091	.162	.150	.217	.223	.964	.409	
P13	.195	.636	.359	.514	.466	.411	.398	-.212	.455	.371	.236	.409	1.000	.526	.260	.304	.349	.272	.613	.145	.656	.412	.696	.388	.428	.567	.277	.401	.162	.506	-.110	-.190	.260	.027	.392	.245	.190	.511	.311	.032	.359	1.000
P14	.238	.562	.219	.616	.332	.472	.581	.074	.365	.348	.313	.372	.526	1.000	-.094	.132	.372	.184	.638	.214	.668	.472	.656	.255	.306	.535	.143	.539	.286	.651	.052	-.194	-.020	.006	.126	.129	.215	.279	.210	.161	.245	.526
P15	.263	.365	.415	.010	.474	.274	.132	-.292	.179	.232	.068	.014	.260	-.094	1.000	.413	.187	.424	.369	.331	.212	.290	.368	.328	.288	.291	.157	.106	.161	.079	-.065	.210	.300	.158	.332	.086	.373	.377	.339	-.025	.085	.260
P16	-.020	.184	.449	-.030	.412	.218	.160	-.341	.216	.175	.072	.175	.304	.132	.413	1.000	.255	.411	.357	-.016	.448	.068	.417	.265	.193	.224	.181	-.015	.113	.208	-.058	-.192	.056	.157	.222	-.049	.373	.171	.361	-.158	.146	.304
P17	.376	.471	.480	.480	.378	.450	.377	-.146	.414	.393	.386	.194	.349	.372	.187	.255	1.000	.264	.172	-.108	.472	.305	.402	.311	.055	.254	.412	.319	.056	.461	-.112	-.091	.007	-.083	.322	.252	.108	.153	.189	.059	.211	.349
P18	.025	.301	.369	.291	.266	.113	.360	-.195	.125	.115	.032	.133	.272	.184	.424	.411	.264	1.000	.390	.327	.321	.344	.216	.258	.101	.197	.267	.258	.295	.254	-.004	.083	-.049	.269	.087	.024	.203	.105	.237	.085	.135	.272
P19	.077	.494	.317	.335	.560	.241	.363	-.230	.269	.406	.221	.353	.613	.638	.369	.357	.172	.390	1.000	.306	.616	.517	.735	.409	.453	.558	.111	.363	.313	.487	-.054	-.069	-.040	.095	.039	.044	.271	.428	.231	.083	.241	.613
P20	.042	.292	-.025	.312	.055	.065	.348	-.252	-.036	-.008	.182	.101	.145	.214	.331	-.016	-.108	.327	.306	1.000	.193	.597	.252	.309	.299	.238	.076	.297	.345	.303	-.065	.257	.116	.136	.113	.023	.036	.110	-.020	.040	.040	.145
P21	.210	.670	.409	.566	.496	.543	.528	-.211	.486	.236	.456	.474	.656	.668	.212	.448	.472	.321	.616	.193	1.000	.548	.659	.386	.530	.593	.448	.566	.241	.640	-.071	.079	.055	.070	.389	-.022	.262	.348	.389	.153	.411	.656
P22	.296	.540	.155	.407	.359	.214	.541	.024	.284	.193	.427	.391	.412	.472	.290	.068	.305	.344	.517	.597	.548	1.000	.597	.536	.319	.526	.434	.587	.464	.664	-.033	.164	.115	.096	.179	.245	.087	.267	.055	.242	.371	.412
P23	.259	.628	.429	.423	.607	.422	.553	-.104	.498	.470	.336	.258	.696	.656	.368	.417	.402	.216	.735	.252	.659	.597	1.000	.559	.474	.751	.395	.553	.239	.692	-.004	-.249	.201	.082	.184	.201	.207	.556	.144	.060	.199	.696
P24	.226	.419	.303	.139	.406	.219	.277	-.105	.284	.438	.297	.357	.388	.255	.328	.265	.311	.258	.409	.309	.386	.536	.559	1.000	.343	.418	.359	.221	.147	.342	-.103	-.066	.116	-.019	.092	.014	.000	.357	.096	.002	.310	.388
P25	.237	.525	.206	.402	.522	.352	.208	.026	.403	.218	.298	.242	.428	.306	.288	.193	.055	.101	.453	.299	.530	.319	.474	.343	1.000	.453	.288	.378	-.018	.418	-.110	.177	.106	-.137	.110	-.195	.135	.525	.186	.046	.257	.428
P26	.200	.496	.209	.455	.470	.568	.474	-.184	.549	.360	.399	.207	.567	.535	.291	.224	.254	.197	.558	.238	.593	.526	.751	.418	.453	1.000	.462	.599	.199	.608	.292	-.158	-.039	.332	.128	-.051	.375	.410	.146	.101	.212	.567
P27	.249	.357	.273	.366	.205	.345	.397	-.111	.535	.205	.439	.169	.277	.143	.157	.181	.412	.267	.111	.076	.448	.434	.395	.359	.288	.462	1.000	.411	.008	.397	-.019	.135	.040	.248	.245	.140	.033	.094	.165	-.023	.217	.277
P28	.255	.530	.338	.563	.341	.368	.581	.125	.399	.259	.307	.289	.401	.539	.106	-.015	.319	.258	.363	.297	.566	.587	.553	.221	.378	.599	.411	1.000	.385	.814	.279	-.021	.112	.440	.091	.019	.081	.275	.020	.522	.303	.401
P29	.156	.139	.044	.150	.174	-.039	.338	.188	-.036	-.080	.071	.141	.162	.286	.161	.113	.056	.295	.313	.345	.241	.464	.239	.147	-.018	.199	.008	.385	1.000	.387	.150	-.075	.126	.408	-.102	.301	.036	.091	-.084	.459	.090	.162
P30	.270	.562	.393	.622	.449	.334	.623	.117	.414	.361	.373	.246	.506	.651	.079	.208	.461	.254	.487	.303	.640	.664	.692	.342	.418	.608	.397	.814	1.000	.120	-.233	.107	.246	.146	.088	.052	.353	.096	.339	.221	.506	
P31	.018	-.043	.082	-.166	-.162	-.028	-.075	.135	.109	-.001	-.143	-.025	-.110	.052	-.065	-.058	-.112	-.004	-.054	-.065	-.071	-.033	-.004	-.103	-.110	.292	-.019	.279	.150	.120	1.000	-.016	-.285	.483	-.266	-.251	.251	.007	.131	.153	-.016	-.110
P32	.306	.229	-.094	-.079	-.099	-.069	-.015	-.114	.053	-.158	.063	.190	-.190	-.194	.210	-.192	-.091	.083	-.069	.257	.079	.164	-.249	-.066	.177	-.158	.135	-.021	-.075	-.233	-.016	1.000	-.114	-.041	.246	-.157	-.105	-.075	.116	.068	.254	-.190
P33	-.258	.271	.080	.122	.096	.011	.146	.142	.082	-.004	-.003	-.062	.260	-.020	.300	.056	.007	-.049	-.040	.116	.055	.115	.201	.116	.106	-.039	.040	.112	.126	.107	-.285	-.114	1.000	-.024	.110	.220	.037	.146	.161	.161	-.061	

	PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN													CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN												DISMINUCION DE RRECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN																	
	Correlación entre elementos entre elementos													Correlación entre elementos entre elementos												Correlación entre elementos entre elementos																	
	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56	
FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	P1	.263	-.020	.376	.025	.077	.042	.210	.296	.259	.226	.237	.200	.249	.255	.156	.270	.018	.306	.258	-.038	.301	.195	.089	.174	.197	.196	.314	.195	.267	.252	-.089	.339	.026	.366	-.066	.221	-.015	.247	.237	.315	.262	.222
	P2	.365	.184	.471	.301	.494	.292	.670	.540	.628	.419	.525	.496	.357	.530	.139	.562	-.043	.229	.271	-.066	.424	.199	.172	.467	.383	.224	.271	.636	.558	.453	.078	.499	.334	.440	.294	.638	.240	.638	.538	.618	.387	.503
	P3	.415	.449	.480	.369	.317	-.025	.409	.155	.429	.303	.206	.209	.273	.338	.044	.393	.082	-.094	.080	.104	.378	-.067	.127	.133	.263	.134	.129	.359	.251	.442	.341	.466	.370	.494	.285	.408	-.019	.426	.142	.461	.313	.203
	P4	.010	-.030	.480	.291	.335	.312	.566	.407	.423	.139	.402	.455	.366	.563	.150	.622	-.166	-.079	.122	.001	.280	.122	.128	.200	.148	.106	.171	.514	.642	.038	-.114	.488	.297	.504	.283	.359	.239	.565	.402	.430	.120	.407
	P5	.474	.412	.378	.266	.560	.055	.496	.359	.607	.406	.522	.470	.205	.341	.174	.449	-.162	-.099	.096	.018	.016	.002	.262	.387	.170	-.012	.098	.466	.343	.450	.450	.337	.234	.408	.187	.622	.068	.565	.307	.629	.452	.551
	P6	.274	.218	.450	.113	.241	.065	.543	.214	.422	.219	.352	.568	.345	.368	-.039	.334	-.028	-.069	.011	-.014	.415	-.017	.462	.246	.259	.065	.284	.411	.489	.273	.162	.420	.112	.439	.034	.376	.005	.586	.173	.460	.245	.344
	P7	.132	.160	.377	.360	.363	.348	.528	.541	.553	.277	.208	.474	.397	.581	.338	.623	-.075	-.015	.146	.191	.252	.238	.046	.189	.097	.092	.225	.398	.600	.171	.106	.396	.357	.422	.387	.295	.260	.519	.542	.538	.253	.229
	P8	-.292	-.341	-.146	-.195	-.230	.252	-.211	.024	-.104	-.105	.026	-.184	-.111	.125	.188	.117	.135	-.114	.142	-.101	-.017	.026	-.127	.064	-.279	.350	-.141	-.212	.036	-.229	-.339	-.087	-.159	-.187	-.061	-.301	.289	-.296	.079	-.162	-.168	.007
	P9	.179	.216	.414	.125	.269	-.036	.486	.284	.498	.284	.403	.549	.535	.399	-.036	.414	.109	.053	.082	.051	.247	.146	.238	.107	.263	.071	.152	.455	.363	.210	.113	.401	.107	.345	.022	.545	.019	.493	.243	.536	.294	.360
	P10	.232	.175	.393	.115	.406	-.008	.236	.193	.470	.438	.218	.360	.205	.259	-.080	.361	-.001	-.158	-.004	-.001	.285	.060	.110	.209	.130	-.096	.390	.371	.376	.239	.126	.382	.105	.428	.114	.438	-.118	.251	.183	.488	.452	.232
	P11	.068	.072	.386	.032	.221	.182	.456	.427	.336	.297	.298	.399	.439	.307	.071	.373	-.143	.063	-.003	-.060	.126	.118	.064	-.122	.083	-.209	.385	.236	.340	.065	.037	.375	.020	.425	.054	.193	.098	.481	.400	.349	.307	.316
	P12	.014	.175	.194	.133	.353	.101	.474	.391	.258	.357	.242	.207	.169	.289	.141	.246	-.025	.190	-.062	.047	.348	-.091	.162	.150	.217	.223	.964	.409	.381	.091	.092	.251	.150	.232	.270	.255	-.006	.418	.439	.212	.301	.256
	P13	.260	.304	.349	.272	.613	.145	.656	.412	.696	.388	.428	.567	.277	.401	.162	.506	-.110	-.190	.260	.027	.392	.245	.190	.511	.311	.032	.359	1.000	.534	.343	.219	.394	.287	.378	.357	.602	.051	.618	.448	.662	.341	.440
	P14	-.094	.132	.372	.184	.638	.214	.668	.472	.656	.255	.306	.535	.143	.539	.286	.651	.052	-.194	-.020	.006	.126	.129	.215	.279	.210	.161	.245	.526	.976	.042	.083	.478	.212	.412	.455	.438	.038	.557	.582	.543	.137	.334
PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	P15	1.000	.413	.187	.424	.369	.331	.212	.290	.368	.328	.288	.291	.157	.106	.161	.079	-.065	.210	.300	.158	.332	.086	.373	.377	.339	-.025	.085	.260	-.045	.953	.418	.110	.374	.243	.216	.468	.252	.322	.194	.445	.417	.316
	P16	.413	1.000	.255	.411	.357	-.016	.448	.068	.417	.265	.193	.224	.181	-.015	.113	.208	-.058	-.192	.056	.157	.222	-.049	.373	.171	.361	-.158	.146	.304	.140	.478	.889	.279	.422	.265	.397	.377	-.072	.427	.100	.404	.240	.195
	P17	.187	.255	1.000	.264	.172	-.108	.472	.305	.402	.311	.055	.254	.412	.319	.056	.461	-.112	-.091	.007	-.083	.322	.252	.108	.153	.189	.059	.211	.349	.383	.210	.162	.971	.282	.956	.166	.331	-.119	.485	.271	.433	.321	.030
	P18	.424	.411	.264	1.000	.390	.327	.321	.344	.216	.258	.101	.197	.262	.258	.295	.254	-.004	.083	-.049	.269	.087	.024	.203	.105	.237	.085	.135	.272	.205	.445	.356	.257	.990	.291	.805	.436	.280	.339	.321	.228	.267	.111
	P19	.369	.357	.172	.390	1.000	.306	.616	.517	.735	.409	.453	.558	.111	.363	.313	.487	-.054	-.069	-.040	.095	.039	.044	.271	.428	.231	.083	.241	.613	.651	.483	.317	.258	.382	.286	.618	.770	.068	.546	.608	.642	.324	.517
	P20	.331	-.016	-.108	.327	.306	1.000	.193	.597	.252	.309	.299	.238	.076	.297	.345	.303	-.065	.257	.116	.136	.113	.023	.036	.110	-.020	.040	.040	.145	.196	.412	-.007	-.053	.337	-.087	.403	.204	.884	.139	.617	.192	.262	.316
	P21	.212	.448	.472	.321	.616	.193	1.000	.548	.659	.386	.530	.593	.448	.566	.241	.640	-.071	.079	.055	.070	.389	-.022	.262	.348	.389	.153	.411	.656	.660	.317	.357	.529	.348	.479	.420	.608	.069	.955	.589	.607	.321	.536
	P22	.290	.068	.305	.344	.517	.597	.548	1.000	.597	.536	.319	.526	.434	.587	.464	.664	-.033	.164	.115	.096	.179	.245	.087	.267	.055	.242	.371	.412	.441	.343	.110	.326	.350	.290	.351	.546	.545	.537	.959	.557	.522	.328
	P23	.368	.417	.402	.216	.735	.252	.659	.597	1.000	.559	.474	.751	.395	.553	.239	.692	-.004	-.249	.201	.082	.184	.201	.087	.556	.144	.060	.199	.696	.660	.456	.346	.446	.226	.436	.327	.717	.132	.621	.623	.963	.517	.494
	P24	.328	.265	.311	.258	.409	.309	.386	.536	.559	1.000	.343	.418	.359	.221	.147	.342	-.103	-.066	.116	-.019	.092	.014	.000	.357	.096	.002	.310	.388	.245	.436	.161	.363	.296	.287	.310	.475	.231	.319	.557	.526	.967	.325
	P25	.288	.193	.055	.101	.453	.299	.530	.319	.474	.343	1.000	.453	.288	.378	-.018	.418	-.110	.177	.106	-.137	.110	-.195	.135	.525	.186	.046	.257	.428	.331	.311	.096	.053	.111	.058	.056	.624	.319	.549	.288	.508	.354	.991
	P26	.291	.224	.254	.197	.558	.238	.593	.526	.751	.418	.453	1.000	.462	.599	.199	.608	.292	-.158	-.039	.332	.128	-.051	.375	.410	.146	.101	.212	.567	.574	.305	.131	.247	.191	.295	.167	.656	.147	.622	.487	.785	.432	.462
	P27	.157	.181	.412	.267	.111	.076	.448	.434	.395	.359	.288	.462	1.000	.411	.008	.397	-.019	.135	.040	.248	.245	.140	.033	.094	.165	-.023	.217	.277	.180	.148	.052	.375	.279	.388	.099	.337	.091	.491	.357	.468	.399	.257
	P28	.106	-.015	.319	.258	.363	.297	.566	.587	.553	.221	.378	.599	.411	1.000	.385	.814	-.279	-.021	.112	.440	.091	.019	.081	.275	.020	.522	.303	.401	.510	.115	.031	.309	.261	.282	.193	.475	.323	.589	.539	.547	.228	.374
CONTROL DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	P29	.161	.113	.056	.295	.313	.345	.241	.464	.239	.147	-.018	.199	.008	.385	1.000	.387	.150	-.075	.126	.408	-.102	.301	.036	.091	-.084	.459	.090	.162	.165	.223	.353	.099	.301	-.018	.362	.224	.330	.199	.486	.114	.103	-.003
	P30	.079	.208	.461	.254	.487	.303	.640	.664	.692	.342	.418	.608	.397	.814	.387	1.000	.120	-.233	.107	.246	.146	.088	.052	.353	.096	.339	.221	.506	.624	.135	.183	.482	.277	.422	.258	.594	.288	.620	.647	.667	.316	.407
	P31	-.065	-.058	-.112	-.004	-.054	-.065	-.071	-.033	-.004	-.103	-.110	.292	-.019	.279	.150	1.000	-.016	-.285	.483	-.266	-.251	.251	.007	.131	.153	-.016	-.110	.022	-.057	-.040	-.108	.014	-.169	-.046	.053	-.004	-.082	-.041	-.007	-.107	-.136	
	P32	.210	-.192	-.091	.083	-.069	.257	.079	.164	-.249	-.066	.177	-.158	.135	-.021	-.075	-.233	-.016	1.000	-.114	-.041	.246	-.157	-.105	-.075	.116	.068	.254	-.190	-.173	.169	-.200	-.134	.074	-.100	-.061	.067	.250	.136	.093	-.194	-.019	.164
	P33	.300	.056	.007	-.049	-.040	.116	.055	.115	.201	.116	.106	-.039	.040	.112	.126	.107	-.285	-.114	1.000	-.024	.110	.220	.037	.146	.161	.161	-.061	.260	-.05													

Anexo 17 Operación de Variables.
 Tabla 39 Operación de Variable

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICE VALORATIVO	ESCALA DE MEDICION
VARIABLE	X1 X: LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD EN LOS PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	Los Los factores determinantes de la calidad en los procedimiento constructivo en la industria de la construcción es un documento que establece las prácticas relevantes específicas de calidad, los recursos y secuencia de actividades pertenecientes a un producto, proyecto o contrato particular.	Planificar la gestión de la calidad	% de cumplimiento de la planeación Eficiencia de la planeación Eficiencia en el trabajo	Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70 Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	Categórica Ordinal
			Realizar el Aseguramiento de la Calidad	Plan de aseguramiento de la calidad		
			Controlar la Calidad	Indicadores de control		
VARIABLE	Y1 Y1: PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	El propósito de la productividad es medir el grado de eficiencia de la organización, evaluando los insumos invertidos contra el producto recibido.	1.1. Productividad financiera	$P = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$	Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70 Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	Categórica Ordinal
			1.2.Productividad de RRHH	$PAC = \frac{\text{N}^\circ \text{ realizaciones}}{\text{N}^\circ \text{ Asignaciones}} \text{ (Por semana)}$		
			1.3. Eficacia	$Efic = \frac{\text{Resultado alcanzado}}{\text{Resultado esperado}}$		
VARIABLE DEPENDIENTE	Y2 Y2: CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	La calidad es el conjunto de características de un elemento que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas. La administración de la calidad incluye el control de la calidad y el aseguramiento de la calidad	2.2.1.- Control de calidad	$U = \frac{\text{Numero de Ocurrencias}}{\text{Oportunidades de Ocurrencia}}$	Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70 Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	Categórica Ordinal
			2.2.2.- Administración de la calidad	CALIDAD = Precisión + Oportunidad		
			2.2.3.- Costo de calidad	Costo de calidad = Costo de prevención + costo de evaluación + costo por fallas		
VARIABLE DEPENDIENTE	Y3 Y3: LA DISMINUCION DE LA RECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	El propósito es disminuir la recurrencia de Fallas y Errores en proceso constructivo para obtener como resultado un producto de calidad	3.1.- Detección de hallazgos	$RD = \text{Riesgo de no detección de un error material} \times \text{Riesgo tolerable de aceptación incorrecta}$	Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70 Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	Categórica Ordinal
			3.2.- No conformidades			
			3.3. Acciones correctivas			

Tabla: Elaboración propia
 Fuente: Hernandez, Fernandez, & Baptista

Anexo 18 Operacionalización Variables_Indicador _Tes _Calidad

Tabla 40 Operacionalización Variables_Indicador _Tes _ Factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.

VARIABLES	INDICADORES	ESCALA	Nivel	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE (X) VARIABLE INDEPENDIENTE (X) X: LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	1.- Factor humano capacitado			
	2.- Factores técnicos			
	3.- Factor administrativo			
	4.- Planificar la gestión de la calidad			
	5.- Nivel del plan de aseguramiento			
	6.- Tipo de proceso constructivo			
	7.- Tipo de diseño de la estructura			
	8.- Nivel de cumplimiento de las especificaciones técnicas	Ordinal	Excelente - E / 100-90 Muy bueno.MB / 89-90 Bueno. B / 79-70 Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	Cuestionario
	9.- Tipo de elección correcta de materiales			
	10.- Nivel de calidad de la mano de obra			
	11.- Nivel de procedimientos constructivos adecuados			
	12.- Tipo de utilización de maquinaria idónea			
	13.- Detección de hallazgos			
	14.- No conformidades			

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Hernandez, Fernandez, & Baptista

Anexo 19 Operacionalización Variables_ Escala _

Tabla 41 Operacionalización Variables_ Escala

	VARIABLES	INDICADORES	ESCALA	NIVEL	INSTRUMENTO
VARIABLE DEPENDIENTE (X)	Y1: PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	1. Productividad financiera	Ordinal		Cuestionario Likert
		2. Productividad de RRHH	Ordinal	Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70	
		3. Eficacia	Ordinal	Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	
	Y2: CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	1.- Control de la calidad	Ordinal		Cuestionario Likert
		2.- Costo de calidad	Ordinal		
		3.- Sistema de calidad	Ordinal	Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70	
		4.- Planificar la gestión de la calidad	Ordinal	Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0	
		5.- Grado de eficiencia y eficacia de los supervisores	Ordinal		
		6.- Tipo de actividad de control de calidad	Ordinal		
Y3: LA DISMINUCION DE LA RECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	1.- Detección de hallazgos	Ordinal		Cuestionario Likert	
	2.- No conformidades	Ordinal	Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70		
	3.- Acciones correctivas	Ordinal	Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0		

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Hernandez, Fernandez, & Baptista

Anexo 20 Operacionalización Variables_

Tabla 42 Operacionalización Variables_ Tipo _ Tes

VARIABLE	TIPO	BREVE DESCRIPCION
LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD EN LOS PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	Independiente	Los Los factores determinantes de la calidad en los procedimiento constructivo en la industria de la construcción es un documento que establece las prácticas relevantes específicas de calidad, los recursos y secuencia de actividades pertenecientes a un producto, proyecto o contrato particular.
PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	Dependiente	El propósito de la productividad es medir el grado de eficiencia de la organización, evaluando los insumos invertidos contra el producto recibido.
CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	Dependiente	El control es el conjunto de características de un elemento que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas. La administración de la calidad incluye el control de la calidad y el aseguramiento de la calidad
LA DISMINUCIÓN DE LA RECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ	Dependiente	El propósito es disminuir la recurrencia de Fallas y Errores en proceso constructivo para obtener como resultado un producto de calidad

Tabla: Elaboración propia

Fuente: Hernandez, Fernandez, & Baptista

Anexo 21 Matriz de Consistencia Tes –Factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción

Tabla 43 Matriz de Consistencia Tes – Factores determinantes de la calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>PREGUNTA GENERAL</p> <p>¿ De que manera la implementación de los factores determinantes de la calidad mejorará el control de la calidad, la productividad y disminuirá la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú ?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Evaluar el análisis de la implementación de los factores determinantes de la calidad mejorará el control de la calidad, la productividad y disminuirá la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>Al implementar los Factores Determinantes de la Calidad mejorará el control de la calidad, la productividad y disminuirá la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE (X)</p> <p>X: Los Factores Determinantes de la Calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.</p>	<p>Los Factores Determinantes de la Calidad en los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú, es un documento que establece las prácticas relevantes específicas de calidad, los recursos y secuencia de actividades pertenecientes a un producto, proyecto o contrato particular.</p>	<p>1.- Factor humano capacitado</p> <p>2.- Factores técnicos</p> <p>3.- Factor administrativo</p> <p>4.- Planificar la gestión de la calidad</p> <p>5.- Nivel del plan de aseguramiento</p> <p>6.- Tipo de proceso constructivo</p> <p>7.- Tipo de diseño de la estructura</p> <p>8.- Nivel de cumplimiento de las especificaciones técnicas</p> <p>9.- Tipo de elección correcta de materiales</p> <p>10.- Nivel de calidad de la mano de obra</p> <p>11.- Nivel de procedimientos constructivos adecuados</p> <p>12.- Tipo de utilización de maquinaria idónea</p> <p>13.- Detección de hallazgos</p> <p>14.- No conformidades</p>	<p>El tipo de la investigación es no experimental con corte trasversal</p> <p>El metodo de investigación es cuantitativo</p> <p>El diseño de investigación es descriptivo - correlacional.</p> <p>POBLACION.- La población estará constituida por personal del área de construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica de las 50 principales empresas ubicadas en las Macro Regiones del Perú, con una población de 152 personas entre hombres y mujeres</p>

PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICO	VARIABLE DEPENDIENTE (Y)			
<p>¿ De que manera la implementación de los factores determinantes de la calidad mejorará el control de la calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú ?</p> <p>¿ De que manera la implementación de los factores determinantes de la calidad mejorará la productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú ?</p> <p>¿ De que manera la implementación de los factores determinantes de la calidad disminuirá la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú ?</p>	<p>Evaluar la implementación de los factores determinantes de la calidad para la mejora del control de la calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú</p>	<p>Al implementar los factores determinantes de la calidad mejorará el control de calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.</p>	<p>Y2: PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ</p>	<p>El propósito de la productividad es medir el grado de eficiencia de la organización, evaluando los insumos invertidos contra el producto recibido.</p>	<p>1.1. Productividad financiera</p> <p>1.2.Productividad de RRHH</p> <p>1.3. Eficacia</p>	<p>MUESTRA La muestra esta conformada por 152 trabajadores en el año obtenida por el muestreo tipo probabilístico</p> <p>INDICE VALORATIVO Excelente - E / 100-90 Muy bueno .MB / 89-90 Bueno. B / 79-70 Regular - R / 69-50 Deficiente - DF / 49-0</p> <p>ESCALA DE MEDICIÓN Categórica Ordinal</p>
	<p>Evaluar la implementación de los factores determinantes de la calidad para mejorar la productividad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú</p>	<p>Al implementar los factores determinantes de la calidad mejorará la calidad de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.</p>	<p>Y2: CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ</p>	<p>la calidad es el conjunto de características de un elemento que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explicitas e implícitas. La administración de la calidad incluye el control de la calidad y el aseguramiento de la calidad</p>	<p>2.1. Calidad</p> <p>2.2.- Control de calidad</p> <p>2.3.- Administración de la calidad</p> <p>2.4.- Costo de calidad</p>	
	<p>Evaluar la implementación de los factores determinantes de la calidad para disminuir la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú</p>	<p>Al implementar los factores determinantes de la calidad disminuirá la recurrencia de errores de los procedimientos constructivos en la industria de la construcción de carreteras a nivel de carpeta asfáltica macro región sur del Perú.</p>	<p>Y3: DISMINUCION DE LA RECURRENCIA DE ERRORES Y FALLAS EN LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA MACRO REGIÓN SUR DEL PERÚ</p>	<p>El propósito es disminuir la recurrencia de Fallas y Errores en proceso constructivo para obtener como resultado un producto de calidad</p>	<p>3.1.- Detección de hallazgos</p> <p>3.2.- No conformidades</p> <p>3.3. Acciones correctivas</p>	

Tabla: Elaboración propia
Fuente: Hernandez, Fernandez, & Baptista