

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Civil

“LA FORMALIDAD EN LOS PROCESOS BAJO EL ENFOQUE PMBOK EN LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO, LIMA METROPOLITANA, 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Civil

Autora:
Danny Cateryne Vargas Sánchez

Asesor:
Ing. Mg. Jorge Luis Canta Honores

Lima - Perú

2021

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Canta Honores, Jorge Luis, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- Vargas Sánchez, Danny Cateryne

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: “LA FORMALIDAD EN LOS PROCESOS BAJO EL ENFOQUE PMBOK EN LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO, LIMA METROPOLITANA, 2019” para aspirar al título profesional de: Ingeniería Civil por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: Vargas Sánchez Danny Caterlyne para aspirar al título profesional con la tesis denominada: “LA FORMALIDAD EN LOS PROCESOS BAJO EL ENFOQUE PMBOK EN LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO, LIMA METROPOLITANA, 2019”

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

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y
Apellidos
Jurado
Presidente

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y
Apellidos
Jurado

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y
Apellidos
Jurado

DEDICATORIA

A Dios por la vida, la salud, y por guiarme en esta etapa y permitirme cumplir con este objetivo. A mi familia querida y en especial a mis padres, José Moisés Vargas Guevara y María Bertila Sánchez Latorre por todo el apoyo que me brindaron a lo largo de este proceso y por el ejemplo de esfuerzo, honestidad y perseverancia, a mi novio Alejandro Rodríguez por toda su comprensión, apoyo incondicional, confianza y motivación que me brindo día a día, a mis hermanos porque me incentivan a seguir adelante y ser una buena profesional, al ingeniero Jorge Luis Canta Honores, por brindarme sus conocimientos, y guiarme a lo largo de esta investigación. A todos aquellos que hicieron posible este nuevo logro en mi vida.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada del Norte por ser mi alma mater, y ser parte de mi formación profesional y personal, y a todos los docentes, quienes me formaron académicamente, para enfrentar los diferentes retos de mi vida profesional. Mención especial para mi asesor de tesis Ing. Jorge Luis Canta Honores, quien, con su capacidad profesional, comprensión, calma, me apoyo en la elaboración de mi proyecto.

A mi familia por el constante apoyo, por los consejos en los momentos que más necesite. Gracias por creer en mí.

A todos mis compañeros, amigos, conocidos que de una u otra forma me brindaron apoyo y sobre todo me dieron muchos ánimos para terminar mi carrera.

.

INDICE

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
INDICE DE FIGURAS.....	13
INDICE DE TABLAS.....	14
RESUMEN.....	15
ABSTRACT	18
CAPÍTULO I.....	20
INTRODUCCIÓN.....	20
1.1. Realidad problemática	20
1.2. Formulación del Problema General.....	24
1.3. Problema específico.....	25
1.4. Unidad de Estudio	25
1.5. Objetivos de la Investigación	25
1.5.1. Objetivo general	25
1.5.2. Objetivos específicos.....	26
1.6. Hipótesis	26
1.6.1. Hipótesis general	26
1.6.2. Hipótesis específicas	26
1.7. 1.7. Marco Teórico	27
1.7.1. Antecedentes	27
1.8. Bases Teóricas	44

1.8.1.	Teoria de adquisiciones	44
1.8.2.	Normas de Adquisiciones.....	45
1.8.3.	Teoria de Calidad	45
1.8.4.	Normas de Calidad,	46
1.8.5.	MANUAL PMBOK,	46
1.9.	VARIABLE 1: Formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK	47
1.9.1.	Gestión de Adquisiciones bajo el enfoque PMBOK,	47
1.9.2.	Planificacion De Adquisición,.....	47
1.9.3.	Efectuar Adquisición,.....	47
1.9.4.	Controlar Adquisición,	47
1.9.5.	Gestión de Calidad bajo el enfoque PMBOK,	48
1.9.6.	Planificar La Gestión De Calidad,.....	48
1.9.7.	Gestionar La Gestión De Calidad,.....	49
1.9.8.	Controlar La Gestión De Calidad,.....	49
1.9.9.	VARIABLE 2: Propiedades de los elementos del concreto.....	50
1.9.10.	Trabajabilidad,.....	50
1.9.11.	Consistencia Del Concreto,	50
1.9.12.	Temperatura Del Concreto,	51
1.9.13.	Resistencia,	52
1.9.14.	Compresión,.....	52
1.9.15.	Tracción,	52

1.9.16.	Curado,	53
1.9.17.	Sangrado o Asentamiento,.....	54
1.9.18.	Patologías del concreto,.....	54
1.9.19.	Tipos De Fallas,.....	54
1.9.20.	Formas De Fallas,	56
1.9.21.	Nivel De Severidad,.....	56
1.9.22.	Área Afectada,	57
1.9.23.	Tipos de exposiciones a las acciones del deterioro del Concreto,.....	58
1.9.24.	Análisis De Grietas,	58
1.9.25.	Inspección De Los Elementos Estructurales,	59
1.9.26.	Hundimiento,	59
1.9.27.	Grietas,.....	60
1.9.28.	Fisuras,.....	60
1.9.29.	Vegetación,	61
1.9.30.	Cangrejera,.....	61
1.9.31.	Sedimentación,	61
1.9.32.	Patologías a corto plazo:.....	62
1.9.33.	Patologías a largo Plazo:.....	62
1.9.34.	Obras formales con PMBOK.....	63
1.9.35.	Obras informales:	63
1.10.	Justificación de la Investigación	64

1.10.1.	Justificación General	64
1.10.2.	Justificación Teórica.....	65
CAPÍTULO II.....		67
MÈTODOLOGÍA		67
2.1.	Naturaleza del Estudio:.....	67
2.1.1.	Enfoque del Estudio:	67
2.2.	Tipo de estudio	67
2.3.	Alcance	68
2.3.1.	Diseño de la Investigación:	68
2.4.	Variables, dimensiones y operacionalización de variables:	69
2.4.1.	Variables.....	69
2.4.2.	Variable Dependiente: Propiedades de los elementos de concreto	70
2.4.3.	Dimensiones	71
2.4.4.	Operacionalización de Variables.....	73
2.5.	Población y Muestra	77
2.5.1.	Población objetivo.....	77
2.5.2.	Tipo de Muestra	77
2.5.3.	Muestra.....	78
2.6.	Técnicas e Instrumentos	80
2.6.1.	Técnica	80
2.6.2.	Instrumento.....	80
2.6.3.	Validez	81

2.7.	Procedimientos	84
2.7.1.	Desarrollo de Objetivo General.....	84
2.7.2.	Desarrollo de Objetivos de Gestion de Calidad	122
2.8.	Gestión De La Calidad.....	136
2.9.	Control de la Calidad	153
2.10.	Desarrollo De Objetivos Especifico 1.....	164
2.11.	Desarrollo de Objetivos Especifico 2	168
2.11.1.	Aparición de patologías en elementos de concreto	168
2.12.	Desarrollo de Objetivos Especifico 3	179
2.12.1.	Aparición de patologías en elementos de concreto	179
2.13.	Procedimiento:	194
2.13.1.	Identificación de Obras:.....	194
2.13.2.	Determinación de Ensayos	200
2.14.	Realización de Ensayos.....	205
2.15.	Realización de Ensayos de Resistencia a la Flexión.....	220
2.15.1.	Verificación del equipo empleado en el ensayo de resistencia a la flexión (ASTM C78/C78M – 15b).....	220
CAPITULO III		226
ANÁLISIS DE RESULTADOS		226
3.1.	Aplicación Descriptiva de las Variables.....	226
3.1.1.	HIPOTESIS ESPECIFICA 1	226
3.1.2.	HIPÓTESIS SUB-ESPECÍFICA 2	227

3.1.3.	HIPÓTESIS SUB-ESPECÍFICA 3	228
3.2.	HIPOTESIS ESPECIFICA 2.....	229
3.2.1.	HIPÓTESIS SUB-ESPECÍFICA 1	229
3.2.2.	HIPÓTESIS SUB-ESPECÍFICA 2	230
3.3.	HIPOTESIS ESPEC 3	231
3.3.1.	H. SUB ESPECIFICA 1	231
3.3.2.	H. SUB ESPECÍFICA 2.....	232
3.3.3.	H. SUB ESPECÍFICA 3.....	233
3.4.	APLICACION INFERENCIAL DE LAS VARIABLES	234
3.4.1.	LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	234
3.4.2.	NORMALIZACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES	234
3.5.	HIPÓTESIS ESPECIFICA 1.....	235
3.5.1.	El Planteo de la Sub-Hipótesis especifica 1	235
3.5.2.	El Planteo de la Sub-Hipótesis especifica 2.....	237
3.5.3.	El Planteo de la Sub-Hipótesis especifica 3.....	238
3.6.	NORMALIZACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES	239
3.6.1.	HIPOTESIS ESPECÍFICA 2	240
3.6.2.	NORMALIZACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES	242
3.6.3.	HIPOTESIS ESPECÍFICA 3	244
a)	El Planteo de la Sub-Hipótesis especifica 3	246
	CAPITULO IV:	248
	DISCUSIONES Y CONCLUSIONES.....	248

Referencias:	259
CAPITULO V	264
RECOMENDACIONES	264
ANEXOS	266
BIBLIOGRAFIA	284

INDICE DE FIGURAS

<i>Fig. 1 Ciclo de fases de control de proyectos.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 2. Ejemplo del diagrama de flujo para la realización del Proceso de Construcción de Tubería en el Aporte La Flor</i>	<i>31</i>
<i>Figura 3. Propuesta de sistema de gestión de calidad.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 4. Resistencia a la compresión después de 28 días.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 5. Potencial de fisuración.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 6. Grado de importancia que se le da a cada factor en la ejecución de un proyecto.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 7. Grado de importancia que se le da a cada factor en la ejecución de un proyecto.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 8. Grado de importancia que se le da a cada factor en la ejecución de un proyecto.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 9. Grado de importancia que se le da a cada factor en la ejecución de un proyecto.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 10: Probetas.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 11. Tracción</i>	<i>53</i>
<i>Figura 12. Curado del concreto.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 13. Tipos de fallas</i>	<i>56</i>
<i>Figura 14. Área afectada</i>	<i>57</i>
<i>Figura 15. Tipos de exposiciones del concreto</i>	<i>58</i>
<i>Figura 16. Curado del concreto.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 17. Hundimiento</i>	<i>59</i>
<i>Figura 18. Grietas</i>	<i>60</i>
<i>Figura 19. Fisuras.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 20. Vegetación.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 21. Cangrejera</i>	<i>61</i>
<i>Figura 22. Certificado 1.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 23. Certificado 2.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 24. Aspectos del proceso de Planificar las Adquisiciones.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 25. Aspectos del proceso de Efectuar las Adquisiciones</i>	<i>99</i>

<i>Figura 26. Aspectos del proceso de Efectuar las Adquisiciones</i>	<i>115</i>
<i>Figura 27. EDT.....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 28. Escalímetro</i>	<i>133</i>
<i>Figura 29. Medidor de fisuras</i>	<i>133</i>
<i>Figura 30. EDT.....</i>	<i>156</i>
<i>Figura 31. Gráfica de resistencia a la compresión</i>	<i>166</i>
<i>Figura 32. Gráfica de resistencia a la Flexión.....</i>	<i>168</i>
<i>Figura 33. Gráfica de nivel de severidad (%)- E1.....</i>	<i>189</i>
<i>Figura 34. Gráfica de nivel de severidad (%)- E2.....</i>	<i>190</i>
<i>Figura 35. Gráfica de nivel de severidad (%)- E3.....</i>	<i>191</i>
<i>Figura 36. Gráfica de nivel de severidad (%)- E4.....</i>	<i>192</i>
<i>Figura 37: Zona de Estudio. (Obra formal).....</i>	<i>195</i>
<i>Figura 38: Zona de estudio Obra formal.</i>	<i>196</i>
<i>Figura 39: Zona de estudio (Obra N° 3).....</i>	<i>198</i>
<i>Figura 40: Zona de estudio (Obra N° 4).....</i>	<i>199</i>
<i>Figura 41: Cono de Abrams.....</i>	<i>202</i>
<i>Figura 42: Probetas.....</i>	<i>203</i>
<i>Figura 43: Máquina universal</i>	<i>204</i>
<i>Fig. 44 Diagrama de un aparato adecuado para los ensayos a la flexión del hormigón mediante el método de carga en los tercios</i>	<i>205</i>
<i>Figura 45: Tomando muestra del Mixe.....</i>	<i>206</i>
<i>Figura 46: Tomando muestra para Slump</i>	<i>206</i>
<i>Figura 47. Retirar el molde</i>	<i>206</i>
<i>Figura 48: Molde invertid.....</i>	<i>207</i>
<i>Figura 49: Moldes en la superficie.</i>	<i>208</i>
<i>Figura 50: llenado de Moldes.....</i>	<i>208</i>
<i>Figura 51: Barra compactadora.....</i>	<i>208</i>
<i>Figura 52: Enrasado</i>	<i>209</i>

<i>Figura 53: Probetas etiquetadas.....</i>	<i>209</i>
<i>Figura 54: Curado</i>	<i>209</i>
<i>Figura 55: Tomando muestra del Mixe.....</i>	<i>210</i>
<i>Figura 56: Llenado de las tres capas.....</i>	<i>210</i>
<i>Figura 57: Retirar el molde</i>	<i>211</i>
<i>Figura 58: Moldes en la superficie.</i>	<i>212</i>
<i>Figura 59: Probetas etiquetadas.....</i>	<i>212</i>
<i>Figura 60: Tomando muestra del Mixe.....</i>	<i>213</i>
<i>Figura 61: Llenado de las tres capas.....</i>	<i>213</i>
<i>Figura 62: Retirar el molde</i>	<i>214</i>
<i>Figura 63: Molde invertid</i>	<i>214</i>
<i>Figura 64: Moldes en la superficie.</i>	<i>215</i>
<i>Figura 65: Barra compactadora.....</i>	<i>215</i>
<i>Figura 66: Golpe a los moldes.....</i>	<i>216</i>
<i>Figura 67: Probetas etiquetadas.....</i>	<i>216</i>
<i>Figura 68: Probetas etiquetadas.....</i>	<i>216</i>
<i>Figura 69: Mezcladora</i>	<i>217</i>
<i>Figura 70: Llenado de las tres capas de concreto</i>	<i>217</i>
<i>Figura 71: Última capa</i>	<i>218</i>
<i>Figura 72: Retirar el molde</i>	<i>218</i>
<i>Figura 73: Molde invertido</i>	<i>218</i>
<i>Figura 74: Moldes en la superficie.</i>	<i>219</i>
<i>Figura 75: Llenado de moldes.....</i>	<i>219</i>
<i>Figura 76: Probetas etiquetadas.....</i>	<i>220</i>
<i>Figura 77: Moldes</i>	<i>221</i>
<i>Figura 78: Mezcla de concreto.....</i>	<i>222</i>
<i>Figura 79: Probetas etiquetadas.....</i>	<i>222</i>
<i>Figura 80: Apisonado por capas</i>	<i>222</i>

<i>Figura 81: Emparejamiento de la superficie de la mezcla.</i>	223
<i>Figura 82: Probetas etiquetadas.</i>	223
<i>Figura 83: Aplicación de carga.</i>	223
<i>Figura 84: Material a utilizar</i>	224
<i>Figura 85: Llenado de moldes.</i>	224
<i>Figura 86: Etiqueta de probetas</i>	224
<i>Figura 87: Aplicación de carga.</i>	225
<i>Figura 88: Etiqueta de probetas</i>	225
<i>Figura 89: Obtención de la resistencia de vigas.</i>	225
<i>Figura 90. Gráfica de Resistencia a la compresión- Hip. Sub específica 1.</i>	226
<i>Figura 91: Gráfica de Resistencia a la Flexión- Hip. Sub específica 2.</i>	227
<i>Figura 92: Gráfica de Consistencia del Concreto Fresco - Hip. Sub específica 3.</i>	228
<i>Figura 93: Gráfica de Fisuras de contracción plástica a corto plazo %- Hip. Sub específica 1.</i>	230
<i>Figura 94: Gráfica de Grietas de contracción plástica a corto plazo %- Hip. Sub específica 2.</i>	231
<i>Figura 95: Gráfica de Fisuras de contracción por secado a largo plazo %- Hip. Sub específica 1.</i>	232
<i>Figura 96: Gráfica Grietas de contracción por secado a largo plazo %- Hip. Sub específica 2.</i>	233
<i>Figura 97: Gráfica de Eflorescencia a largo plazo - Hip. Sub específica 3.</i>	234
<i>Figura 98: Resultados de laboratorio- Resistencia a la flexión E1</i>	266
<i>Fuente Figura 99: Resultados de laboratorio- Resistencia a la flexión E2</i>	267
<i>Figura 100: Resultados de laboratorio- Resistencia a la flexión E3</i>	268
<i>Figura 101: Resultados de laboratorio- Resistencia a la flexión E4</i>	269
<i>Figura 102: Resultados de laboratorio- Resistencia a la compresión E1</i>	270
<i>Figura 103: Resultados de laboratorio- Resistencia a la compresión E2</i>	271
<i>Figura 104: Resultados de laboratorio- Resistencia a la compresión E3</i>	272
<i>Figura 105: Resultados de laboratorio- Resistencia a la compresión E4</i>	273
<i>Figura 106: Protocolo de calidad de concreto llenado en obra</i>	274
<i>Figura 107: Matriz de consistencia</i>	194

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Investigaciones recomendadas</i>	66
<i>Tabla 2 Variables de Investigación</i>	73
<i>Tabla 3</i>	74
<i>Operacionalización de Variables de la Investigación</i>	74
<i>Tabla 4 Lista de edificaciones</i>	78
<i>Tabla 5 Muestras para propiedades del concreto</i>	79
<i>Tabla 6 Muestras para determinación de Patologías a corto plazo del concreto</i>	79
<i>Tabla 7 Muestras para determinación de patologías a largo plazo del concreto</i>	80
<i>Tabla 8 Documentos de negocio del concreto endurecido</i>	87
<i>Tabla 9 Plan para la dirección del proyecto</i>	88
<i>Tabla 10 Cronograma de ensayos de obras</i>	90
<i>Tabla 11 Probabilidad e impacto</i>	92
<i>Tabla 12 Factores ambientales de la empresa</i>	93
<i>Tabla 13 Criterios para Selección de Proveedores</i>	95
<i>Tabla 14 Valoración de resultados de evaluación</i>	96
<i>Tabla 15 Selección de Proveedores</i>	96
<i>Tabla 16 Estimación de costos</i>	97
<i>Tabla 17 Puntajes de criterios de evaluación de proveedores</i>	100
<i>Tabla 18 Criterio de Evaluación de Proveedores</i>	101
<i>Tabla 19 Matriz Influencia/Interes</i>	102
<i>Tabla 20 Nivel de influencia o interes Alto/Bajo</i>	102
<i>Tabla 21 Registro de Interesados</i>	103
<i>Tabla 22 Enunciado del trabajo</i>	107
<i>Tabla 23 Criterios de Evaluación final</i>	110
<i>Tabla 24 Requisición de compra</i>	112
<i>Tabla 25 Solicitud de cambio</i>	113

<i>Tabla 26 Orden de compra</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 27 Formato de lecciones aprendidas</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 28 Revisión de desempeño.....</i>	<i>117</i>
<i>Tabla 29 Formato de rendimiento de trabajo.....</i>	<i>119</i>
<i>Tabla 30 Acta de Constitución</i>	<i>123</i>
<i>Tabla 31 Plan de gestión del costo de la calidad</i>	<i>126</i>
<i>Tabla 32 Documentos del proyecto</i>	<i>129</i>
<i>Tabla 33 Nivel de severidad de la patología del concreto</i>	<i>134</i>
<i>Tabla 34 Especificaciones del nivel de Severidad de patologías</i>	<i>134</i>
<i>Tabla 35 Ficha técnica de evaluación (obra formal con PMBOK)</i>	<i>135</i>
<i>Tabla 36 Parámetros de aceptación de calidad del producto/ proyecto</i>	<i>137</i>
<i>Tabla 37 Lista de buenas prácticas: manual PMBOK.....</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 38 Normativas para el concreto</i>	<i>140</i>
<i>Tabla 39 Bitácora del control de concreto</i>	<i>142</i>
<i>Tabla 40 Planificación de la gestión de riesgos del proyecto (causa, riesgo, efecto)</i>	<i>144</i>
<i>Tabla 41 Análisis de riesgos.....</i>	<i>145</i>
<i>Tabla 42 Bitácora de control de concreto- Prueba a la compresión</i>	<i>147</i>
<i>Tabla 43 Bitácora de control de concreto – Cono de Abrams.....</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 44 Informe de resistencia de especímenes de concreto.....</i>	<i>151</i>
<i>Tabla 45 Enunciado del alcance.....</i>	<i>154</i>
<i>Tabla 46 Ficha técnica de evaluación (obra formal con PMBOK)</i>	<i>159</i>
<i>Tabla 47 Control del alcance de obra formal con PMBOK.....</i>	<i>163</i>
<i>Tabla 48 Promedios de Asentamiento del concreto (pulg).....</i>	<i>164</i>
<i>Tabla 49 Promedios de testigos de obra formal N° 01 con PMBOK.....</i>	<i>165</i>
<i>Tabla 50 Promedios de testigos de obra formal N° 02 con PMBOK.....</i>	<i>165</i>
<i>Tabla 51 Promedios de testigos de obra informal N° 03</i>	<i>165</i>
<i>Tabla 52 Promedios de testigos de obra informal N° 04</i>	<i>166</i>
<i>Tabla 53 Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra formal (E1).....</i>	<i>167</i>

<i>Tabla 54 Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra formal (E2).....</i>	<i>167</i>
<i>Tabla 55 Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra formal (E3).....</i>	<i>167</i>
<i>Tabla 56 Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra formal (E4).....</i>	<i>168</i>
<i>Tabla 57 Ficha técnica de Evaluación de obra formal con PMBOK- Nivel N° 01.....</i>	<i>170</i>
<i>Tabla 58 Ficha técnica de Evaluación de obra formal con PMBOK- Nivel N° 04.....</i>	<i>173</i>
<i>Tabla 59 Ficha técnica de Evaluación de obra formal con PMBOK- Nivel semisotano</i>	<i>176</i>
<i>Tabla 60 Ficha técnica de Evaluación de obra formal con PMBOK- Nivel N° 01.....</i>	<i>182</i>
<i>Tabla 61 Ficha técnica de Evaluación de obra formal con PMBOK- Nivel N° 02.....</i>	<i>185</i>
<i>Tabla 62 Nivel de severidad (%) de E1 con PMBOK</i>	<i>189</i>
<i>Tabla 63 Nivel de severidad (%) de E2 con PMBOK</i>	<i>190</i>
<i>Tabla 64 Nivel de severidad (%) de E3</i>	<i>191</i>
<i>Tabla 65 Nivel de severidad (%) de E4</i>	<i>192</i>
<i>Tabla 66: Descripción de la obra N° 1.....</i>	<i>194</i>
<i>Tabla 67: Descripción de la Obra N° 2.</i>	<i>195</i>
<i>Tabla 68: Descripción de la Obra N° 3.</i>	<i>197</i>
<i>Tabla 69: Descripción de la Obra N° 4.</i>	<i>198</i>
<i>Tabla 70: Protocolo de vaciado de concreto.....</i>	<i>201</i>
<i>Tabla 71: Procedimiento de Cono de Abrams (Obra Formal N° 1).....</i>	<i>205</i>
<i>Tabla 72: Ensayo de Slump (Obra Formal N° 1).....</i>	<i>206</i>
<i>Tabla 73: Muestreo de Rotura de Testigos (Obra Formal N° 1).....</i>	<i>207</i>
<i>Tabla 74: Muestreo de Rotura de testigos. (Obra Formal N° 1)</i>	<i>208</i>
<i>Tabla 75: Procedimiento de Cono de Abrams (Obra Formal N° 2).....</i>	<i>210</i>
<i>Tabla 76: Ensayo de Slump</i>	<i>210</i>
<i>Tabla 77: Muestreo de Rotura de Testigos.....</i>	<i>211</i>
<i>Tabla 78: Ensayo de Probetas.....</i>	<i>212</i>
<i>Tabla 79 Ensayo de Slump.....</i>	<i>213</i>
<i>Tabla 80: Ensayo de Slump en campo.....</i>	<i>213</i>
<i>Tabla 81: Muestreo de Rotura de testigos. Fuente: Propia.</i>	<i>215</i>

<i>Tabla 82: Ensayo de Probetas en campo</i>	<i>215</i>
<i>Tabla 83: Ensayo de Slump</i>	<i>217</i>
<i>Tabla 84: Ensayo de Slump en obra</i>	<i>217</i>
<i>Tabla 85: Ensayo de probetas.....</i>	<i>219</i>
<i>Tabla 86: Ensayos de Probetas en obra</i>	<i>219</i>
<i>Tabla 87: Ensayos de resistencia a Flexión de obra formal con PMBOK.....</i>	<i>221</i>
<i>Tabla 88: Ensayos de resistencia a Flexión de obra formal N° 02 con PMBOK.....</i>	<i>224</i>
<i>Tabla 89: Ensayos de resistencia a Flexión de obras informal N° 02 y 04.....</i>	<i>225</i>
<i>Tabla 90: Hipótesis Sub específica 1- Resistencia a la Compresión</i>	<i>226</i>
<i>Tabla 91: Hipótesis Sub específica 2- Resistencia a la Flexión</i>	<i>227</i>
<i>Tabla 92: Hipótesis Sub específica 3- Consistencia del Concreto Fresco.....</i>	<i>228</i>
<i>Tabla 93: Hipótesis Sub específica 1- Fisuras de contracción plástica a corto plazo %.....</i>	<i>229</i>
<i>Tabla 94: Hipótesis Sub específica 2- Grietas de contracción plástica a corto plazo %</i>	<i>230</i>
<i>Tabla 95: Hipótesis Sub específica 1- Fisuras de contracción por secado a largo plazo %.....</i>	<i>231</i>
<i>Tabla 96: Hipótesis Sub específica 2- Grietas de contracción por secado a largo plazo %</i>	<i>232</i>
<i>Tabla 97: Hipótesis Sub específica 3- Eflorescencia a largo plazo</i>	<i>233</i>
<i>Tabla 98: Shapiro - Wilk.....</i>	<i>235</i>
<i>Tabla 99: Prueba de muestras relacionadas- Resistencia a la compresión</i>	<i>236</i>
<i>Tabla 100: Prueba de muestras relacionadas- Resistencia a la flexión</i>	<i>237</i>
<i>Tabla 101: Prueba de muestras relacionadas- Consistencia (Slump)</i>	<i>238</i>
<i>Tabla 102: Prueba de normalidad- Fisuras de contracción plástica %.....</i>	<i>239</i>
<i>Tabla 103: Prueba de muestras relacionadas- Fisuras a corto plazo %.....</i>	<i>240</i>
<i>Tabla 104: Prueba de muestras relacionadas- Grietas a corto plazo %.....</i>	<i>242</i>
<i>Tabla 105: Normalización de la influencia de las variables</i>	<i>243</i>
<i>Tabla 106: Prueba de muestras relacionadas- Fisuras a largo plazo.....</i>	<i>244</i>
<i>Tabla 107: Prueba de muestras relacionadas- Grietas a largo plazo</i>	<i>245</i>
<i>Tabla 108: Prueba de muestras relacionadas- Eflorescencia a largo plazo.....</i>	<i>246</i>

RESUMEN

Durante el año 2019, se desarrolló el estudio basado en las buenas prácticas de PMBOK de los procesos de adquisiciones y calidad, que influyen en las características mecánicas, tales como el asentamiento, resistencia a la compresión y flexión de los elementos de concreto, así como también en la aparición de patologías a corto y largo plazo, ubicado en Lima Metropolitana, teniéndose como objetivo demostrar en qué medida la formalidad en procesos bajo en enfoque PMBOK influye en las características de los elementos de concreto.

Para la variable 1, formalidad en los procesos bajo en enfoque PMBOK, se empleó el enfoque cuantitativo. Considerando que el enfoque cuantitativo viene hacer todo el proceso investigativo, cuyo objetivo describe, infiere y generaliza. Del mismo modo, para la variable 2 propiedades de los elementos del concreto, se consideró el enfoque cuantitativo, es decir tiene características particulares.

Se ha formulado la *Hipótesis científica*: La formalidad en procesos bajo el enfoque PMBOK SI influye en las características de los elementos de concreto.

Metodológicamente, considerando las preguntas de investigación, el enfoque de investigación es cuantitativo, para lo cual (Ugalde & Balbastre , 2013) señala, "que la ciencia surge como una necesidad del ser humano por aprender sobre fenómenos que ocurren a su alrededor y sus relaciones de causa y efecto" (p.180)., asimismo el alcance de la investigación es tipo causal y explicativo, el cual según (Moreno E. , 2018) trata de explicar las causas por las cuales ocurren determinadas situaciones, hechos o fenómenos y del mismo modo, el diseño de la investigación es Cuasi Experimental y Transversal, ya que los diseños cuasi experimentales dirigen deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes (Villaseca & Chung, Implementación de un sistema de planeamiento y control de gestión de proyectos en el área de seguridad

industrial, 2017), y la investigación transversal tiene como propósito describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación , 2014)

El muestreo fue no aleatorio, por conveniencia, desarrollándose en base al Reglamento Nacional de Edificaciones, la realización de ensayos en 4 obras a fin de obtener datos, la cual se obtuvo una cantidad de 84 muestras para las propiedades del concreto. Además, para la determinación de patologías a corto plazo se inspeccionó 25 elementos de concreto entre vigas y columnas, también para la determinación de patologías a largo plazo se inspecciono 25 elementos de concreto, en ese sentido se obtuvo los datos a través técnicas de observación experimental y aplicación de equipos calibrados para el desarrollo de los ensayos experimentales.

Los resultados del estudio, se realizaron a través del análisis inferencial de las hipótesis especificadas mediante pruebas cuantitativas de análisis de variables, donde se obtendrá y examinará las diferencias de medidas de las obras formales e informales, determinándose la influencia que tiene la formalidad de procesos de adquisiciones y calidad bajo el enfoque PMBOK en las características mecánicas de los elementos de concreto, contestando de esta manera a los problemas, verificando el cumplimiento de los objetivos. Se llegó a la conclusión que de acuerdo al cuadro de normalidad de la columna sig. Shapiro-Wilk, donde todos los valores son mayores que 0.05, para la variable dependiente, en ese sentido las propiedades del concreto: Resistencia a la Compresión (kg/cm²), Resistencia a la Flexión (kg/cm²) Consistencia del Concreto Fresco (Slump-Pulg), Fisuras de contracción plástica en %; Grietas de contracción plástica % ,Fisuras de contracción plástica por secado %; Grietas de contracción por secado %; Eflorescencia % .

Palabras claves: Formalidad, Gestión de adquisiciones, Gestión de calidad, características mecánicas del concreto, PMBOK, patologías a corto y largo plazo.

ABSTRACT

During 2019, a study was developed based on PMBOK's good practices of the procurement and quality processes, which influence the mechanical characteristics, such as settlement, resistance to compression and bending of concrete elements, as well as also in the appearance of short and long-term pathologies, located in Metropolitan Lima, with the objective of demonstrating to what extent formality in processes under the PMBOK approach influences the characteristics of concrete elements.

For variable 1, formality in the processes under the PMBOK approach, the quantitative approach was used. Considering that the quantitative approach comes to do the entire investigative process, whose objective describes, infers and generalizes. Similarly, for variable 2 properties of concrete elements, the quantitative approach was considered, that is, it has particular characteristics.

The Scientific Hypothesis has been formulated: Formality in processes under the PMBOK SI approach influences the characteristics of concrete elements.

Methodologically, considering the research questions, the research approach is quantitative, for which (Ugalde & Balbastre, 2013) points out, "that science arises as a need for human beings to learn about phenomena that occur around them and their relationships. of cause and effect "(p.180)., Likewise, the scope of the investigation is causal and explanatory type, which according to (Moreno, 2018) tries to explain the causes by which certain situations, facts or phenomena occur and of the same Thus, the research design is Quasi Experimental and Cross-sectional, since quasi-experimental designs deliberately direct at least one independent variable to see its effect and relationship with one or more dependent variables (Villaseca & Chung, 2017), and cross-sectional research Its purpose is to describe

variables and analyze their incidence and interrelation at a given moment (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

The sampling was non-random, for convenience, developing based on the National Building Regulations, conducting tests in 4 works in order to obtain data, which obtained a quantity of 84 samples for the properties of the concrete. In addition, for the determination of short-term pathologies, 25 concrete elements between beams and columns were inspected, also for the determination of long-term pathologies, 25 concrete elements were inspected, in that sense the data was obtained through experimental observation techniques and application of calibrated equipment for the development of experimental tests.

The results of the study were carried out through the inferential analysis of the hypotheses specified by means of quantitative tests of analysis of variables, where the differences in measurements of the formal and informal works will be obtained and examined, determining the influence that the formality of processes of acquisitions and quality under the PMBOK approach in the mechanical characteristics of the concrete elements, thus answering the problems, verifying the fulfillment of the objectives. It was concluded that according to the normal table of column sig. Shapiro-Wilk, where all the values are greater than 0.05, for the dependent variable, in that sense the properties of the concrete: Compressive Strength (kg / cm²), Flexural Strength (kg / cm²) Fresh Concrete Consistency (Slump-In), Plastic shrinkage cracks in%; Plastic shrinkage cracks%, Drying plastic shrinkage cracks%; Drying shrinkage cracks%; Efflorescence%.

Keywords: Formality, Procurement management, Quality management, mechanical characteristics of concrete, PMBOK, short and long-term pathologies.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática:

El problema de la formalización se presenta de modo frecuente, en ese sentido (Espinoza, 2019) manifiesta que Latinoamérica, en el caso de México se presenta un gran número de construcciones de viviendas, las cuales no se formalizan ante los gobiernos locales, la informalidad implica adicionalmente la posesión informal del terreno. Por otro lado, en El Salvador, (Argueta & González, 2017) señalan que la informalidad se manifiesta en la calidad de la infraestructura, lo cual afecta aspectos claves del desarrollo y competitivo de la industria de la construcción. Los investigadores en base a lo descrito indican que El Salvador se ubica en el puesto 156 entre 189 países respecto a la gestión de permisos de construcción, a nivel regional. Finalmente, (Argueta & González, 2017) manifiestan que otro aspecto asociado a la informalidad en El Salvador lo constituye una elevada tasa de empleo informal, lo cual lo determina como uno de los de mayor vulnerabilidad en la región centroamericana. ejemplo, encontró que el 74 % de la plantilla no está cubierto por la seguridad social. En el contexto actual, previo a la Pandemia COVID-19, el Perú desde de la última década del siglo XX presentó crecimiento sostenido en la industria de la construcción, generado, sobre todo, por el aumento de los ingresos económicos. Asimismo, la presencia de mayores inversiones públicas y privadas en vivienda, tuvieron como base, la mejora de las condiciones de financiamiento para la adquisición de vivienda, ante una alta demanda de la población en diversos sectores socioeconómicos. (Econoblognet, 2012., pág. 1).

Por otro lado, (Nakao, 2015.) informó que en el Perú el "boom inmobiliario", desde hace un lustro, parece estar trasladando paulatinamente a las principales ciudades del interior del país, donde el crecimiento a nivel demográfico y de ingresos, han elevado la demanda de inmuebles, atrayendo así la atención de las empresas constructoras. Del mismo modo, la gran demanda en el sector de construcción por vivienda, ha generado el surgimiento de pequeñas y medianas empresas constructoras, que no aplican de modo eficiente el control de calidad en sus proyectos por falta de conocimiento de un sistema de gestión.

En la misma línea, el censo del 2017, también hizo una clasificación del tipo de materiales en la construcción de viviendas, lo cual dio como resultado que la mayor cantidad de población usa concreto y albañilería, debido a que estos materiales son de calidad y seguridad (Costa, 2018, págs. 1-3).

Cabe señalar, la prevalencia de la informalidad en la construcción, para ello, el presidente de CAPECO señaló, "El 70% de las viviendas en Lima son construidas sin pasar por ningún proceso formal, es decir no han gestionado una licencia de construcción, no han sido construidas por un profesional y no han tenido ningún proceso de supervisión por ninguna autoridad" (Angulo, Wilfredo, 2017).

Del mismo modo, (Angulo, Wilfredo, 2017), Advirtió que el 70 % de las viviendas en Lima son vulnerables ante un eventual sismo de gran magnitud pues son construidas de manera informal, donde los materiales y los elementos estructurales(columnas, vigas, losas, muros) son edificados sin cumplir las normas técnicas". Por ejemplo, (Campuzano, Óscar Paz, 2021), señala que en Lima Metropolitana por lo general las viviendas son inseguras porque están asentadas sobre suelos inestables o también porque los materiales usados para construir son de mala calidad. No en pocos casos las construcciones informales tienen serias fallas estructurales.

Por otro lado, es preciso señalar que la informalidad, solo es una parte de la economía, sin que este deje de ser relevante, tal es el caso México, donde la economía informal produce alrededor de \$3,559 miles de millones anuales. En ese sentido, se puede inferir que la principal causa de la informalidad es la incapacidad de las instancias en hacer cumplir las obligaciones legales y el costo que implica ser formal. (Mariana & Ríos, 2015).

La informalidad en el Perú, en base a lo descrito por (Schroeder, 2020) se hace observable en las edificaciones ejecutadas dentro de las ciudades, los cuales se gestionaron por sus poseedores. Asimismo, el autor señala que la informalidad se desarrolla en las adquisiciones de materiales, alquiler de equipos e incluso contratación de mano de obra, pasando por la omisión de permisos municipales, lo cuales dan como resultado edificaciones vulnerables. Por otro lado, (Schroeder, 2020) señala que la informalidad genera diversos defectos y afectaciones superficiales, básicamente en los elementos de concreto, albañilería y acabados. Entre las causales más relevantes de la problemática expuesta considera: Informalidad de los procesos de adquisiciones, para lo cual (Rivera E. , 2021) manifiesta que se presenta limitaciones básicamente en la provisión de un financiamiento a los propietarios de la obra, el cual realiza compras en plazos indeterminados en función a sus ingresos económicos, generando básicamente compras de materiales de menor calidad, si como también implica la permanencia de la mano de obra informal.

Por otro lado, (Rodríguez & Vera, 2020) señala que la informalidad en las adquisiciones, influye en las propiedades mecánicas del concreto, tal es el caso donde los resultados de la resistencia a compresión de los especímenes de concreto tomados en campo, no cumple con la resistencia mínima que exige la NTP 060. En ese sentido

(Rodríguez & Vera, 2020) manifiesta que las edificaciones en una gran mayoría, presentan la composición de sus elementos estructurales, altamente vulnerables frente a un potencial evento sísmico.

Respecto a las diversas adquisiciones en obra, sin tomar en cuenta procesos de planificación, control, producen deficiencias en los entregables en construcción, para ello (García, 2018) manifiesta que se tiene efectos negativos, un proceso inadecuado de adquisiciones de materiales, considerando deficiencias en los procesos constructivos por mano de obra inexperta, todo ello provocado por la presencia de informalidad en la autoconstrucción. Asimismo, (García, 2018) sostiene que las deficiencias en las adquisiciones aunado a un suelo con alta concentración de sales desarrollan conjuntamente factores que propician la aparición de las patologías. Del mismo modo, (Camones, 2019) coincide que las inadecuadas adquisiciones y suelos agresivos provocan patologías del concreto como: “Erosión-(1), (7.31%); Fisura-(2), (9.11%); Grieta-(3), (13.48 %); Eflorescencia-(4); (66.60%); Desintegración- (5) (1.54%); Corrosión-(6), (1.95%)” (pág. 18).

En base a todo lo descrito, el presente estudio establece que la formalización se alinea a través de los procesos del través del PMBOK, para ello (Ameijide García, 2016) señala, “La estructuración en fases proporciona una base formal para el control. Cada fase se inicia formalmente con la especificación de lo que se permite y se espera de la misma” (pág. 22). Asimismo, el desarrollo de proyectos bajo los lineamientos del PMBOK, es otorgarle formalidad al desarrollo del proyecto, creando un vínculo con los objetivos estratégicos de una empresa.



Fig. 1 Ciclo de fases de control de proyectos.
Fuente: (Ameijide García, 2016)

En base a lo descrito la formalización de proyectos se tienen que aplicar, tanto a los procesos de inicio, planificación, ejecución y al cierre.

En ese sentido en el presente estudio se tuvo como propósito determinar de modo explícito en qué medida la formalidad en los procesos constructivos aplicando las buenas prácticas del PMBOK en las fases de planificación, ejecución y control influyen en las propiedades de los elementos del concreto en vigas y columnas, tanto en el concreto fresco y endurecido, teniendo como base una muestra de edificaciones formales e informales, para el caso de informales, se evaluó procesos constructivos que no aplican procesos asociados a las adquisiciones, ni a la calidad. Del mismo modo, se determinó las mediciones de aparición de patologías en el concreto, que se presentan a corto plazo, es decir aquellas que serían afectadas por los procesos de adquisiciones, así como también la magnitud de afectación en patologías a largo plazo, tomando como línea base los procesos de calidad en los procesos constructivos.

1.2. Formulación del Problema General

¿En qué medida la formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK influye en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019?

1.3. Problema específico

- ¿En qué medida la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK influye en las propiedades del concreto de los elementos, Lima Metropolitana, 2019?
- ¿En qué medida la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK influye en la aparición de patologías a corto plazo en los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019?
- ¿En qué medida la formalidad en la gestión de Calidad de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK influye en la aparición de patologías a largo plazo en los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019?

1.4. Unidad de Estudio

Se analizó cuatro (04) obras, dos formales con PMBOK y dos informales, tomando 84 muestras para ensayos en concreto fresco, como la consistencia (Slump), así como propiedades en concreto endurecido, como la resistencia a compresión (columnas) y a flexión (Vigas). Por otro lado, se evaluó la presencia de patologías, en gestión de Adquisiciones a corto plazo con 25 muestras y en gestión de Calidad a largo plazo también con 25 muestras.

1.5. Objetivos de la Investigación

1.5.1. Objetivo general

Demostrar en qué medida la formalidad en procesos bajo el enfoque PMBOK influye en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019.

1.5.2. Objetivos específicos

- Demostrar en qué medida la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK influye en las propiedades del concreto de los elementos, Lima Metropolitana, 2019.
- Demostrar en qué medida la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK influye en la aparición de patologías a corto plazo en los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019.
- Demostrar en qué medida la formalidad en la gestión de Calidad de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK influye en la aparición de patologías a largo plazo en los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

HGa: La formalidad en procesos bajo el enfoque PMBOK SI influye en las características de los elementos de concreto.

HGo: La formalidad en procesos bajo el enfoque PMBOK NO influye en las características de los elementos de concreto.

1.6.2. Hipótesis específicas

HE1a: La formalidad en la **gestión de adquisiciones** de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en las **propiedades del concreto** de los elementos.

HE1o: La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en las propiedades del concreto de los elementos.

HE2a: La formalidad en la **gestión de adquisiciones** de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la **aparición de patologías a corto plazo** en los elementos de concreto.

HE2o: La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en la aparición de patologías a corto plazo en los elementos de concreto.

HE3a: La formalidad en la **gestión de Calidad** de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de **patologías a largo plazo** en los elementos de concreto.

HE3o: La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en la aparición de patologías a largo plazo en los elementos de concreto.

1.7. 1.7. Marco Teórico

1.7.1. Antecedentes

1.7.1.1. A Nivel Internacional

Según (Torres, 2019) de la **Universidad de Chile facultad de ciencias físicas y matemáticas departamento de Ingeniería Civil**, se presentó la **“Evaluación de la calidad del proceso de confección de hormigón premezclado mediante el análisis estadístico de resistencias a la compresión”**, donde indica que es el material más utilizado en las obras de construcción en Chile. Motivo fundamental para las plantas concreteras tener mayor cantidad de información del comportamiento de sus productos, y tomar decisiones respecto a mejorar la calidad o disminuir su costo de

producción. Por otro lado, tiene como propósito aplicar cartas de control gráfico a las resistencias a la compresión a 28 días en probetas cilíndricas de distintos proveedores. La **metodología** consiste en (1) Revisión bibliográfica del control estadístico de procesos (CEP), (2) Obtención de datos, (3) Elección de carta de control, (4) Parámetros de clasificación de variabilidad de las resistencias, (5) Evaluación final de hormigones. Asimismo, **el tipo de investigación** es cuantitativo y cualitativo y por otro lado se hizo el **análisis** comparativo del funcionamiento de las tres cartas de control en el proceso productivo de hormigón. **La muestra**, es de 28 hormigones evaluadas de 7 plantas hormigoneras distintas; 5 plantas de la Región Metropolitana y 2 de Viña Del Mar. Por otro lado, en el **análisis de resultados** se realizó un estudio general de todas las resistencias de los hormigones donde indica que en la planta A1, usando el análisis de carta Shewhart el hormigón presenta cambios de dosificación ya que tiene una resistencia de 209.5 kg/cm², estando muy debajo de la resistencia requerida (245 kg/cm²), asimismo para la planta A2 es de 236.62 kg/cm² siendo la resistencia requerida de 233.11 kg/cm² cambiando el estándar de control a un grado excelente. También A3; B1 y C1, son las que tienen una menor resistencia, por otra parte, B1; B2; y D1, tienen la resistencia promedio con mayor diferencia a la resistencia requerida. Finalmente, **las conclusiones fueron**, (1) La mayoría de los hormigones tienen un 75% de buena, muy buena o excelente evaluación de calidad de sus procesos, mientras que un 25% tienen deficiencias, (2) Los hormigones en general trabajan con resistencias promedios superiores a las resistencias requeridas según sus desviaciones estándar. Esto garantiza en cierta medida el cumplimiento de la resistencia especificada para cada grado a 28 días y de esta forma se evitan posibles reclamos de clientes.

Según (Cevallos, 2012) **de la Universidad Católica de Ecuador, presento la “Disertación sobre el comportamiento de aditivos plastificantes en el hormigón, en su resistencia y durabilidad”**, donde señala que con el tiempo se ha ido identificando factores agresores al hormigón ya sea en alteración de sus propiedades físicas, químicas o incluso mecánicas y son analizadas mediante diferentes ensayos donde se muestra la calidad del cemento. Por otro lado, se analizó el comportamiento de aditivos plastificantes en el hormigón, en su resistencia y durabilidad. Sometiendo a las probetas a diferentes tipos de curado, normal, a un 5% de sulfato de Sodio y para finalizar un 10%, éstas fueron evaluadas a los 7 días, 28 días, 56 días y 91 días. Por otro lado, **el análisis de resultados**, se comparó cada ensayo de Resistencia a Compresión y Flexión, para determinar si la utilización de aditivos en el concreto aporta una mejora en el desarrollo de las resistencias y durabilidad del concreto. Finalmente, **las conclusiones fueron**, (1) Al someter al hormigón a un esfuerzo de flexión se comprobó que, el hormigón es una materia frágil, razón por la cual éste no tiene la misma capacidad para soportar altos esfuerzos de flexión, y presenta una falla explosiva, más no dúctil. (2) Para finalizar el análisis de resultados de flexión, se compara las siguientes mezclas: hormigón sin aditivo de curado normal y hormigones con aditivos (sikament-100 y Adititec 311- FF) de curado con 10% de sulfato de sodio. La mezcla que no tiene aditivo tiene las resistencias de 43 Kg/cm² (28 días) y de 48.65 kg/cm² (91 días), las cuales fueron bajas. Al momento de usar el aditivo se logra un aumento de resistencias a 49.63 kg/cm² y de 65.17 kg/cm² a los 28 y 91 días respectivamente que corresponde a un 15.42% y 33.96% de mejoría.

Según (Gomez, 2012, pág. 162) **en la Escuela de Ingeniería en Construcción del Instituto Tecnológico de Costa para optar el título de Ingeniero en Construcción , se presentó el “ Plan de gestión de calidad en el proyecto Aporte la Flor del**

Proyecto Hidroeléctrico Toro 3 utilizando la guía PMI”, donde se señala que, la competencia en el sector construcción, lo que ha obligado a las empresas a reducir los costos operativos, aumentar la producción, teniendo que volverse más eficientes. En ese sentido, se ha venido experimentando mayor interés por la gestión de la calidad, además que el “costo de la no calidad”, por retrabajos llega a costar entre 5 a 10% del valor de ejecución de la obra. Esta investigación da a conocer aspectos relevantes y eficientes en la elaboración de proyectos, reduciendo errores y mejorando el tiempo productivo, lo que impacta al costo es crear un plan de gestión de calidad en los procesos constructivos de una obra de derivación del proyecto hidroeléctrico Toro III, esto aplicando los lineamientos del PMI relacionadas con 3 áreas del conocimiento descritas en el PMBOK 2004: alcance, tiempo y calidad. Se diseñó una **metodología** que las relacione y así administrar las 3 áreas en la iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control del proyecto, y así obtener una guía para el control. El **Tipo de Investigación**, es aplicada realizada con investigación de campo.

Asimismo, las **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**, fueron: (a) Revisión Bibliográfica, (b) Observación, (c) Entrevista. Por otro lado, el **Análisis de Resultados**, se estructuró el departamento de Obra Civil, encontrando un orden jerárquico, donde el Ingeniero encargado delega funciones al Técnico de la obra y realiza solicitudes de materiales al Coordinador. Este tipo de mando es el que se encuentra en todos los frentes de trabajo del ICE y que ha dado buenos resultados al pasar del tiempo. La estructura señalada es importante en el control de Calidad donde el ingeniero encargado direcciona el camino a seguir para la Gestión de la calidad.

Las conclusiones fueron, (1) La elaboración del plan de gestión de calidad se cumplió para los grupos de procesos de las etapas de ejecución, control y seguimiento, lo que generó la creación de una guía de control de calidad, para homogenizar el

concepto de calidad, capacitar a los colaboradores, mejorar la comunicación interna entre obreros y encargados (2) Los procedimientos constructivos y los formularios de control son parte importante del control de la calidad (3) Dentro de la “Gestión de las adquisiciones del proyecto”, se trabajó en la elaboración de un diagrama donde se explica la forma que se realiza cada una de las compras en la obra, para las cotizaciones previas, esto según los alcances que se tenía

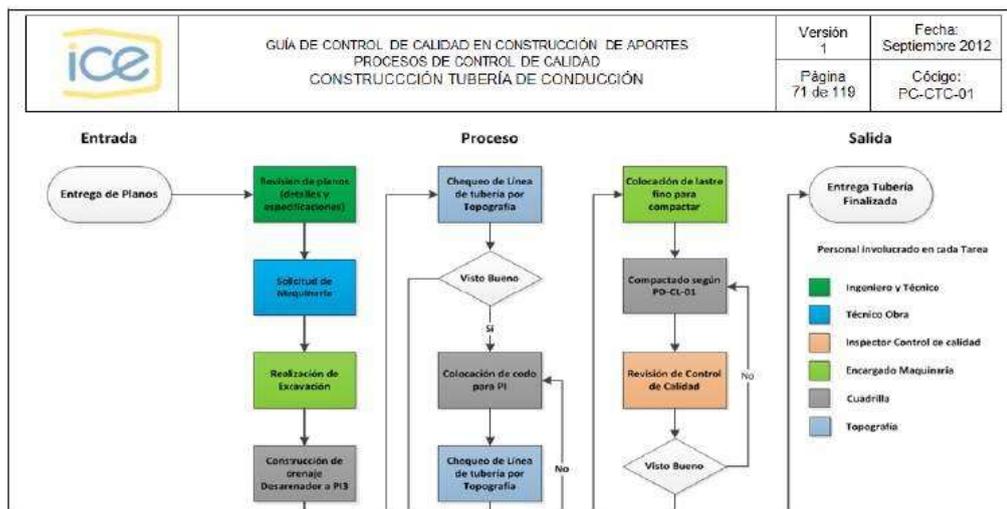
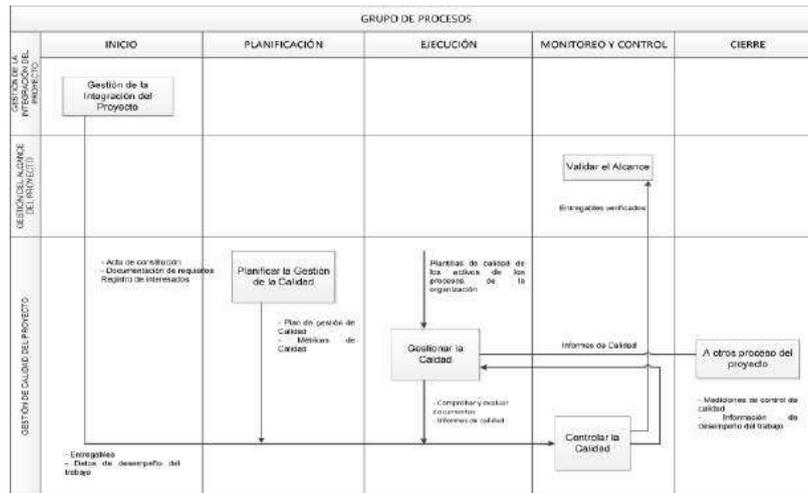


Figura 2. Ejemplo del diagrama de flujo para la realización del Proceso de Construcción de Tubería en el Aporte La Flor
Fuente: (David G. J., 2012)

Según (Valencia R. , 2019, pág. 372), **en la Escuela de Negocios, se presentó “El modelo de Gestión de Calidad Basado en las Buenas Prácticas contenidas en el PMBOK®, para la Estación La Carolina del Metro de Quito”,** donde indica la elaboración de un modelo de Gestión de Calidad basado en las buenas prácticas contenidas en el PMBOK®, para Metro Alianza Consorcio. Demuestra que los conocimientos de gestión de calidad ayudan a mejorar la metodología de trabajo. El **método de investigación,** es deductivo, dado que partirá de una caracterización general de los requerimientos que plantea el entorno del proyecto. Además, el **tipo de investigación,** es descriptiva, ya que se busca caracterizar, definir y elaborar un

modelo de gestión de calidad. **La investigación**, es no experimental, pues se recopilarán datos e información disponible a la fecha de la construcción. Asimismo, los **Instrumentos para la recolección de información**, (a)entrevistas, (b)fichas de observación. Las **Conclusiones fueron**, (a) Se aplicaron las buenas prácticas contenidas en el PMBOK - Sexta Edición, al modelo de gestión de calidad



garantizando el éxito del proyecto, (b) Para el modelo que se plantea se aplicaron los 3 procesos del área de conocimiento de gestión de calidad y los 5 grupos de procesos de la Guía PMBOK, (c) El SGC definido hace frente a las No conformidades que pudieran presentarse en la ejecución del proyecto.

Figura 3. Propuesta de sistema de gestión de calidad
Fuente: (Valencia R. , 2019)

Como señala (Rodriguez & Barrera, Elaboración de Procedimiento para Gestión de Cronogramas de Obras, 2018, págs. 1-239), **en la Universidad Piloto De Colombia, se presentó la “Elaboración de Procedimiento para Gestión de Cronogramas de Obras”,** donde señala que se identificaron variables que generan retrasos o incumplimientos, para ello elaboró un plan de mantenimiento de equipos grandes y pequeños de la compañía y que son empleados para la ejecución. Se realizó el

procedimiento mediante una prueba piloto en una de las obras. Las organizaciones realizan la implementación del sistema de calidad aplicando modelos normativos, como (ISO) y (PMI). La **investigación**, es de campo, dado que la información se toma con base de lo que sucede en la empresa. **Asimismo, las herramientas para la recolección de información**, es experimental, ya que se realizará seguimiento a aquellas variables que afectan el tiempo de entrega de los trabajos. Por otro lado, la **Población**, será Adecc Ltda. Las áreas que se verán directamente afectadas son: Gestión de almacenamiento y mantenimiento, gestión de proyectos y gestión estratégica. Los **Formatos son:** (a) Lista de Interesados, (b) Matriz Poder-Interés, (c) Matriz de Registro de Interesados (d) Matriz de Evaluación Involucramiento de interesados, (e) Matriz de Estrategias de Involucramiento. Las **Conclusiones fueron**, (a) Se revisaron a fondo las obras que ejecuta la empresa y lograron establecer las variables que generan el incumplimiento o retraso en la ejecución: Averías continuas en la maquinaria, inclemencias climáticas y elaboración de planes de trabajo sin holguras. (b) Se diseñó un plan de mantenimiento de los equipos mayores y menores propiedad de Adecc Ltda, a partir de la ficha técnica de los fabricantes, con el ánimo de garantizar una operatividad óptima de los equipos empleados. (c) La obra en la cual se realizó la prueba piloto, a pesar de que tuvo imprevistos tolerables de tipo climático, finalizó satisfactoriamente cumpliendo con las fechas de entrega establecidas. El cliente y la compañía se encuentran satisfechos con los resultados. **Según** (Tamer H. , 2019), **en el artículo publicado presento la “Evaluación de la calidad de la producción de hormigón mediante el control estadístico de procesos (SPC)**, donde señala que la calidad es considerada como una de las ventajas competitivas más importantes que toda organización, también saber qué hacer para cumplir con ellas y que nos permitirán llegar a mayor público. Para

mejorar la calidad, se debe reducir la variabilidad en los procesos de producción, logrando la reducción de los defectos y costos mediante la implementación. **La Metodología** se presentó: (a) Determinación de las características críticas del producto más importante, (b) Recopilación de datos relacionados, (c) Construcción de herramientas y técnicas (d) Evaluación del comportamiento actual y la estabilidad del proceso en base a los resultados de las herramientas, (e) Evaluación de la capacidad del proceso, (f) Desarrollo de propuestas de mejora para mejorar el proceso y reducir la variabilidad. Por otro lado, se consideró concreto premezclado de 300 Kg/cm² resistencia a la compresión codificada como B30 ha sido elegido en este estudio porque es el hormigón más requerido por el mercado palestino. Asimismo, los **Análisis de datos y resultados**, se logró cuando todos los cubos de muestra tomados cumplieron con las especificaciones, no todos tenían una resistencia nominal a la compresión, unos con valores más altos o más bajos. El estándar palestino no permite más del 5% de la resistencia a la compresión por debajo del valor objetivo. **Por otro lado, en los Resultados**, la empresa por miedo a la proporción de la baja resistencia obtenida en sus gráficos de control, opta por un sobrediseño agregando ingredientes en exceso, lo cual permitió aumentar el promedio general de resistencia, pero al mismo tiempo afectó la variabilidad del proceso de manera negativa, generando más desperdicio de materiales y cemento. Además, la aplicación correcta de herramientas de calidad, ayudó al productor a producir lotes de concretos conformes con la cantidad óptima de ingredientes para reducir la variabilidad y el costo. **Las conclusiones fueron**, (a) los fabricantes de materiales de construcción palestinos pueden beneficiarse de la adopción de las herramientas SPC para lograr una mejora de procesos que puede ahorrar dinero y materiales, (b) Se demostró que las herramientas y técnicas de SPC son aplicables en

organizaciones de construcción y los resultados de los estudios de caso mencionados pueden generalizarse a otras empresas de construcción incluso con prácticas diferentes, (c) Las herramientas utilizadas ayudaron a la organización a diagnosticar la estabilidad y capacidad de su proceso de producción como un primer paso para adoptar un enfoque de mejora continua.

Muestra No.	Resistencia a la compresión después de 28 días en (Kilogramos / cm ²)		
	Cubo 1	Cubo 2	Cubo 3
1	336	347,5	356
2	309,5	388,8	349,8
3	348,4	409,5	385,9
4	357	368	336,5
5	329,5	319	381
6	285,5	316	408,2
7	393,4	386,8	321,5
8	268,2	329,3	330,1
9	306,8	376,7	335,8
10	343,6	335,2	383,2
11	464,7	389,4	370,5
12	334,3	296,4	381,8
13	374,5	323,4	320,7
14	353,7	327,6	368,3
15	406,7	321,2	377
16	395,1	402,4	358,5
17	335,3	304,2	414,2
18	425,6	330,3	308,9
19	461,9	395	316
20	325,1	353	352,7
21	326,2	352,8	277,2
22	327,5	374,9	395,1
23	303,5	342,9	314
24	331,5	369	377
25	299,5	305,3	287,8

Figura 4. Resistencia a la compresión después de 28 días
Fuente: (Tamer H. , 2021)- Datos preliminares para compresivo B30

1.7.1.2 Nivel Nacional

Según (Rodriguez & Vera, 2020), de la Universidad Privada del Norte, presento la “Evaluación de Sikacem plastificante para mejorar la trabajabilidad y resistencia a la compresión del concreto usado en la construcción de viviendas informales en el Distrito la Esperanza, Trujillo” donde señala que el crecimiento y establecimiento de

los asentamientos humanos informales es por la migración interna que se gestaron en el Perú. Ha conducido a que, en la actualidad, una gran parte de la población urbana viva expuesta a la precariedad, característica de poblaciones altamente vulnerables, con un proceso constructivo de viviendas empíricas y tradicionales, por otro lado, se verifico la dosificación, trabajabilidad y resistencia a la compresión del concreto. El tipo **de investigación**, es experimental, ya que se podrá determinar adecuadamente la resistencia ($F'c$). La **población**, está constituida por todas las probetas de concreto obtenidas en campo y laboratorio. Por otro lado, **la muestra**, es de 132 probetas. Asimismo, **las técnicas e instrumentos y recolección y análisis de datos**, son las guías de observación, y se realiza en dos aspectos: (1) Los investigadores hacen la verificación, in situ, de la preparación del concreto y obtención de muestras, (2) En el laboratorio se aplicó la observación experimental, de cuyos resultados se propuso diseños de mezcla con adición de Sikacem plastificante. Asimismo, los **resultados** fueron, notorios ya que los puntos de asentamiento de las muestras P1, P2, P3, etc., tienen un Slump de mayor incidencia a 7 Pulg, mayor a lo requerido (4.5"), esto está en función a la cantidad de agua que se adiciono a la dosificación de mezcla para el concreto, y al aplicarse el aditivo al 0.6%, a la siguiente muestra (C210-S250), el asentamiento aumenta en 17%, con un Slump de 5.25". También se registran resultados referentes a la resistencia a la compresión de 96 especímenes teniendo como resistencia final 129.5 kg/cm², siendo menor lo requerido (290 kg/cm²), teniendo sometida a la ciudad a un alto grado de vulnerabilidad por baja resistencia estructural de las edificaciones. Finalmente, **las conclusiones son**, (1) Se logro participar en la operación de 16 obras informales, donde se corrobora tangiblemente la aplicación de prácticas tradicionales, fuera de los estándares de calidad que demanda el RNE. Así mismo, se verificó que las dosificaciones de concreto son

absolutamente intuitivas y a criterio del maestro constructor. (2) Se obtuvieron muestras de concreto de diferentes elementos estructurales, las cuales fueron evaluadas en estado fresco y endurecido, cuyos resultados hacen reflejar la mala calidad del concreto preparado en las obras de construcción informal, reflejados en índices de porosidad(cangrejeras), agrietamientos, entre otros, se debe a una serie de factores, que se ignoran por completo en el proceso de preparación, proceso constructivo y post constructivo.

Según (Jauregui L. , 2019), **de la Universidad César Vallejo, presentó la "Evaluación de las propiedades del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de fibra de polipropileno y plumas de ave, Lima 2019"**, donde destaca que la fisuración es uno de los problemas más comunes que se puede presentar, no afecta estructuralmente al elemento, pero si puede reducir la durabilidad debido al ingreso de sustancias Por otro lado, para la investigación se utilizó Z Aditivos, y la piel de ave con afines de mejoras de suelos, permitiendo ventajas a la resistencia y duración. Estas han sido obtenidas mediante la compra en mercados locales ya que su consumo de su carne cada vez es mayor, pero los desechos no son lo suficiente aprovechados, generando contaminación a nuestro ambiente. Se busca el reciclaje de dicho "desperdicio" volviéndolo útil y con características positivas para la mejora del concreto. El **diseño de la investigación**, es causi experimental ya que se manipulan y alteran las variables. Por otro lado, **el tipo de estudio** es aplicada ya que se pone en práctica conocimientos aprendidos. El **tipo de investigación** es explicativo, ya que se han realizado diversos ensayos. También tiene **un enfoque** cualitativo, para comprobar las hipótesis en base a la estadística. La **población** es el concreto $F'c=210\text{ kg/cm}^2$. Asimismo, **la muestra** fue de 36 probetas. Por otro lado, **las técnicas e instrumentos de recolección de datos**, fue mediante la observación utilizando fichas de recolección validadas por

juicio de expertos presentando la valoración del coeficiente de Kappa y también se dio la confiabilidad basada en la certificación de calibración de las maquinas del laboratorio. Los **resultados fueron**, la determinación del diseño de mezclas para concreto $F'c$ 210kg/cm² y $F'c$ 210 kg/cm² y con adición de fibra y pluma en dosificaciones de 400 gr/m³, 700 gr/m³ y 1000 gr/m³, para el Slump el revenimiento disminuye a un 7% y 13%, la resistencia a la compresión con 400 gr/m³, aumenta a un 4%, la Flexión disminuye a 4% y 11%. Por otro lado, la fisuración presenta longitudes no mayores a 4.80 cm y con espesores menores a 0.50 mm obteniendo un potencial de fisuración de 85.7 (0 gr/cm³), 20.50 (400gr/cm³), 50 (700gr/cm³), 83.6(1000 gr/cm³). Finalmente, **las conclusiones fueron**, (1) Se determinó que las propiedades del concreto $F'c$ 210 kg/cm² con adición de 400 gr/m³ han mejorado, alcanzando una resistencia a la compresión de 266 kg/cm², mientras que la Flexión es de 36.09 kg/cm² (400gr/m³). La reducción del % de fisuras es menor en 65.2 alcanzando una máxima de 76.1% (400gr/cm³), (2) Se determinó conforme a los resultados que el costo aumenta en 1.45% al patrón, a la vez se hizo una comparación de la supuesta dosificación únicamente de polipropileno, siendo la combinación de la fibra sintética y natural menor a la mencionada en 1.55%.



Figura 5. Potencial de fisuración

Fuente: (Jauregui L. P., 2019)- Grafica potencial de fisuración

Según (Mamani & Huarcaya , 2018), **de la Universidad Nacional del Altiplano,** presento la "**Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los Barrios Urbano Marginales de la ciudad de Puno**", donde señaló que los propietarios con ayuda de familiares y amigos recurren a la compra de materiales inadecuados, sin dirección técnica y sin emplear el RNE. Por otro lado, al no contar con asesoría profesional se dan una serie de limitaciones, como construir sin planos y si lo hacen, usan otros diseños que corresponden a otras áreas y otros tipos de suelos, tratando de asemejar a su realidad sin ningún criterio, ocasionando a corto y largo plazo sobrecostos. La investigación plantea alternativas de mejora al déficit de viviendas "post construidas", que permite evaluar los problemas ocasionados por parte de los maestros constructores para luego incidir a más capacitaciones. El **tipo de investigación** es descriptivo, no experimental, ya que se analizaron las variables sin alterarlas. También el **tipo de diseño** es de corte transversal, debido a que se realizaron varias mediciones con la finalidad de comprobar las frecuencias y correlación de las patologías. Por otro lado, **la población** es 2778 predios urbanos. **La muestra** es de 303 viviendas. Asimismo, **para materiales y métodos** se usó: (1) fichas de evaluación técnica (2) Encuestas. Los **resultados**, según los encuestados el 53% de viviendas tienen de 1 a 10 años de construcción y el 51% presentan deterioros por falta de manteniendo y mala calidad de materiales, y existe un 42% por deficiente supervisión y control. Por otro lado, el 49 % de fisuras varían de 0.1-1 mm y el 8% 2.1-mm, éstas aparecen por falta de curado adecuado, o vibrado del concreto. También se identificó longitudes de grietas de 0-0.05mm (31%), 0.20-1.00mm (15%), 2-3 mm (8%) y eflorescencia en un 27%. Finalmente, **las conclusiones** son: (1) De la identificación y Evaluación de patologías, traen incomodidad de las familias en un

57% mientras el 43% se tiene un mal uso de las viviendas. En los sectores de estudio estás fueron construidas por un maestro de obra (40%) o mismo propietario (60%).

(2) La modalidad encontrada es de autoconstrucción, acompañado de problemas patológicos. (3) Los procesos constructivos de los elementos estructurales de las viviendas construidas en los barrios no cumplen con el RNE.

Según (Zegarra , 2017), de la Universidad Católica los ngeles Chimbote, presento la “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería confinada de acerco perimétrico de la institución educativa secundaria Perú Birt del distrito de Juliaca, Provincia San Román, Región Puno, Junio-2017” donde destaco que estas estructuras da mucha importancia para delimitar espacios territoriales, brindar protección a personas y bienes materiales, por otro lado, el deterioro continuo de estas se debe a consecuencia del accionar de diversos factores ambientales y técnicos, entre ellos el diseño, mala calidad de los materiales, el tipo de suelo, procesos constructivos y la falta de mantenimiento. El **tipo de investigación** es descriptivo. También el **nivel de estudio** cualitativo. Asimismo, presenta **un diseño** no experimental. La **metodología será:** (1) Recopilación de antecedentes, (2) búsqueda de información, (3) observación, (4) toma de datos para la validación. Seguidamente la **población** es toda la infraestructura de la Institución. La **muestra** es de 21 unidades. Los **análisis de resultados** son: la muestra 01 tiene un área de 29.45 m², de ello en la columna evaluada se halló fisuras de 0.29 m² (18.91%), Grieta de largo 0.10 m y ancho de 2 m obtenido un área de 0.40 m² (26.54%), con un nivel de severidad moderado, asimismo en la muestra 02 se encontró grietas de L=1.85m y A=0.10m obtenido un área de 0.35 m² (46.37%), así sucesivamente se encontraron los porcentajes y rea. **Las conclusiones** fueron: (1) El 27.53% de todas las muestras evaluadas tiene presencia de patologías y 72% no

tienen. (2) Asimismo, se concluye que las patologías existentes son: Erosión (22.66%), Fisura (0.04%), Grietas (2.66%), Desprendimiento (2.16%) y todas se encuentran en un nivel moderado.

Según (Ezquivel, W; Bravo, L., 2019), **presentó la “Propuesta de un Sistema de Gestión de Calidad, en la Ejecución de Obras Públicas”**, donde destaca que, en el Perú, para las micro y pequeñas empresas (MYPE's) que se encuentran ejecutando obras, tienden a tener problemas de calidad. Según el análisis se pudo determinar que estas no planifican, y no cuentan con un soporte técnico–económico para mantener un sistema de gestión, sumado la falta de normativas, documentación que garantice la fabricación del concreto. Según la Norma GE. 030 calidad en la Construcción: “El proyecto debe indicar la documentación como las listas de verificación, controles de ensayos y pruebas.”. Se planteó tres objetivos específicos los cuales son: (a) Conocer los antecedentes, (b) realizar la propuesta, (c) desarrollar los lineamientos. Asimismo, el **material y métodos**, son no experimental, porque se basa en la observación del contexto real y tiene un enfoque cualitativo. **El tipo de investigación**, es pura y aplicada: pura, porque se basa en la obtención y recopilación de conocimientos; y aplicada, porque tiene como objetivo resolver el problema planteado. **La población** está constituida por obras de infraestructura educativa licitadas desde el año 2015 hasta el año 2018; la muestra representativa son 50 profesionales. Por otra parte, **los instrumentos** son: (a) ficha técnica, (b) ficha de validación, (c) ficha de aplicación de encuestas. Los **Resultados fueron**, que el alcance, el tiempo y el costo son aquellos que tienen mayor nivel de importancia, la calidad es tomada en cuenta, pero con un nivel menor. Las **Propuestas y desarrollo de lineamientos de mejora son**, (a) Se plantea que dentro de las obligaciones del supervisor se incluya la revisión, calificación y registro de los protocolos de calidad, (b) el principio básico de la calidad que es

mejoramiento continuo en base a planificar, ejecutar y controlar; este planteamiento se integra en dos niveles, el primero se da en forma general en toda la gestión y el segundo se da de forma localizada en el desarrollo del mismo proceso aplicando el mejoramiento continuo focalizado. Finalmente, **las conclusiones son:** (1) Estos lineamientos ayudarán a la micro y pequeña empresa (MYPE) a integrar la gestión de la calidad en sus procesos constructivos, basado en la mejora continua. (2) La implementación de este sistema de gestión de calidad (SGC), permitirá que las empresas mejoren sus procesos internos, lo que reflejará la mejora de productos y servicios como la satisfacción del cliente final. (3) Este sistema permitirá identificar los defectos en los procesos. En base a esto, se podrá mejorar la planificación y administración del proyecto.

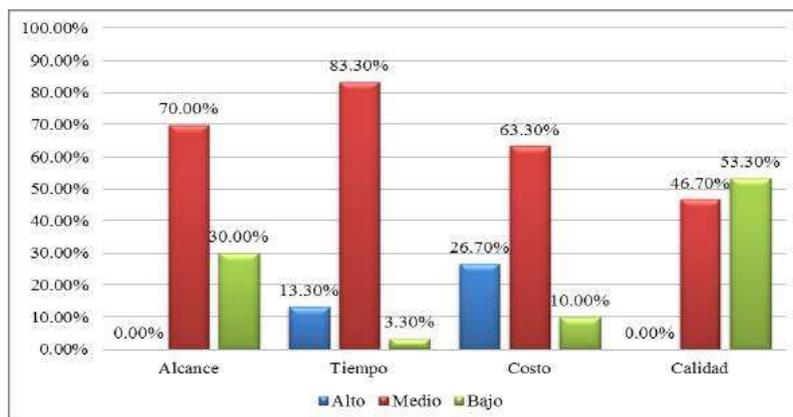


Figura 6. Grado de importancia que se le da a cada factor en la ejecución de un proyecto
Fuente: (Bravo & Esquivel Castro, 2019)

Según (Gudiel & Solis, 2020), de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, presento una “Propuesta para reducir los costos de la no calidad en las partidas de concreto armado utilizando los lineamientos del PMBOK en proyectos de edificación en pequeñas y medianas empresas en la ciudad de Lima”, donde indico que la gestión del aseguramiento de la calidad se ha convertido es una

herramienta muy importante dentro del rubro de construcción, pero la no implementación durante la ejecución genera una serie de dificultades, que conllevan a realizar reprocesos, reparaciones y modificaciones, notándose el incremento de los costos propuestos en la etapa de planeamiento. Asimismo, **las herramientas son:** (a) Planilla de verificación, (b) Diagrama de causa - efecto (Ishikawa), (c) Diagrama de Parapeto (d) Histogramas (e) Juicio de expertos. El **Tipo de investigación:** es aplicada, porque se busca mejorar o reducir la problemática actual. **La metodología es:** no experimental- descriptiva, se realiza la investigación sólo con la validación de la propuesta que será desarrollada, analizada y presentada. Por otro lado, el **nivel de investigación:** es descriptivo, ya que define los fenómenos de ocurrencia circunstancial y temporal de un proyecto. Además, el **diseño de la investigación:** es de campo, porque se utilizará como estrategia y recolección de datos. **Las características de los proyectos involucrados:** son cinco edificaciones, siendo el proyecto "A" el único que cumple con el plan de gestión de calidad, asimismo se le observo las no conformidades y observaciones registrando patologías como cangrejeras, segregación, fisuras, grietas, y acabados deficientes en vigas, placas y columnas, apreciando un 45% de defectos. Por otra parte, para **plantear la propuesta** que permitirá controlar la calidad del acero, encofrado y concreto, se partirá desde la verificación de procesos registro, proponiendo un flujograma tomando en cuenta la participación de todos los involucrados que cuentan con la experiencia y conocimientos. El **Método de evaluación:** es la recolección de información y cuestionario de 20 preguntas. Finalmente, **Las conclusiones fueron:** (a) los procesos de control de calidad tienen impacto en los costos en etapa de planeamiento; obligando a efectuar una ampliación de presupuesto como S/ 54,986.53 Soles, para la partida de concreto armado, debido a las No Conformidades por la No Calidad. (b) Se

pueden mencionar que la búsqueda de la solución a los problemas de No Calidad en la partida de concreto armado, podrían beneficiar también a algunas otras partidas, tales como: Instalaciones eléctricas, Instalaciones sanitarias, concreto simple, etc.; las cuales se ejecutan paralelas al orden de la primera, logrando así, llevar un control adecuado y optimizar los recursos relacionados al control de la calidad en obra.



Figura 7. Grado de importancia que se le da a cada factor en la ejecución de un proyecto
 Fuente: (Solis & Gudiel, 2020, pág. 85)- Porcentaje de defectos en concreto armado de los proyectos analizados

1.8. Bases Teóricas

1.8.1. Teoría de adquisiciones

Según (PMI, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, 2017) involucran acuerdos que describen la relación entre dos partes, un comprador y un vendedor. Estos acuerdos pueden ser tan simples como la compra de una cantidad determinada de horas de trabajo a un costo de mano de obra especificado, o pueden ser tan complejos como los contratos internacionales de construcción plurianuales. El estudio de la adquisición es de suma importancia, dado que involucra una forma de reestructuración de las empresas, fortalece la posición y desarrollo de estas en el mercado, posibilita el desarrollo del capitalismo moderno basado en la concentración, centralización y acumulación de capital, y por qué responde al proceso de

globalización y regionalización de la economía. Las adquisiciones pueden realizarse de una forma amistosa o de forma hostil (Campos J. , 2001).

1.8.2. Normas de Adquisiciones

Según (Ministerio de Economía y Finanzas;, 2020) es en el que se describen los mecanismos para desarrollar los procesos de selección para la adquisición de bienes, obras y servicios. Un Plan de adquisiciones es un instrumento que permite el cumplimiento de los objetivos del MED.

Con la llegada de las Normas ISO, la relación entre proveedores y compradores está cambiando, sin duda la calidad es un concepto apreciado por sobre el precio y obviamente cuando se habla de calidad se habla del concepto de servicios. La norma ISO está provocando que las empresas tanto proveedoras como compradoras, expliciten sus políticas de ventas como las de compras, privilegiando de este modo una relación comercial seria, basada en la confianza y que garantice que el proveedor pueda invertir recursos de marketing directo (vendedor, acceso a cotización e igualdad en la competencia) cada vez más confiables (Carlos, 2006)

1.8.3. Teoría de Calidad

De acuerdo a la publicación realizada por la Revista Espacios (Chacon & Rugel, 2018), donde señala que la calidad total y la cultura del mejoramiento continuo son metas organizacionales que permiten brindar una mayor satisfacción al usuario de un servicio o sistema, en el marco de sus políticas organizacionales. También mejora nuestra posición competitiva en un mercado cambiante, tanto local como internacional, y dicha posición establece además el éxito corporativo de una marca a nivel mundial. Mientras que la calidad percibida, es un juicio duradero, a largo plazo,

y se vincula a una actitud positiva permanente por un servicio. Así mismo la implantación de un Modelo de Calidad tiene un papel transformador otorgando un valor agregado al servicio, con su impacto en la eficiencia organizacional, mejoramiento continuo, control o reingeniería de procesos y optimización de recursos, aumento del desempeño y productividad.

1.8.4. Normas de Calidad,

Según las Normas ISO, Una norma de calidad es un documento, establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido (nacional o internacional), que proporciona una serie de reglas, características para las actividades de calidad o resultados, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en el contexto de calidad. Estas características pueden ser: Un requisito físico o químico, una dimensión, una temperatura, una presión o cualquier otro requerimiento que se use para establecer la naturaleza de un producto o servicio. La calidad no tiene un significado popular, industrialmente quiere decir, mejor dentro de ciertas condiciones del consumidor, ya que es él, quien en última instancia determina la clase y la calidad del producto que desea.

1.8.5. MANUAL PMBOK,

Según Conexión ESAN, La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyecto (Guía del PMBOK) es una norma norteamericana muy reconocida en el campo de la gestión de proyectos al punto que es adoptada en muchos países. La Guía del PMBOK define la dirección de proyectos y otros conceptos relacionados, y describe el ciclo de vida de la dirección de proyectos y los procesos conexos. El propósito de esta guía es la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas.

1.9. VARIABLE 1: Formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK

1.9.1. Gestión de Adquisiciones bajo el enfoque PMBOK,

Según (Espejo A. , 2013) en el desarrollo de su tesis, describe los procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección. Se compone de cuatro (04) procesos de dirección de proyectos: (1) Planificar las Adquisiciones, (2) Efectuar las Adquisiciones, (3) Administrar las Adquisiciones, 4-. Cerrar las Adquisiciones

1.9.2. Planificación De Adquisición,

Según (Espejo A. , 2013) en el desarrollo de su tesis indica que es el proceso de documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificando la forma de hacerlo e identificando a posibles vendedores.

1.9.3. Efectuar Adquisición,

Según (Espejo A. , 2013) en el desarrollo de su tesis define como el proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato

1.9.4. Controlar Adquisición,

Según (Espejo A. , 2013) en el desarrollo de su tesis define como el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.

1.9.5. Gestión de Calidad bajo el enfoque PMBOK,

Según (Espejo A. , 2013) en el desarrollo de su tesis describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido. Se compone de tres (3) procesos de dirección de proyectos: (1) Planificar la Calidad: es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrara el cumplimiento con los mismos. (2) Realizar el Aseguramiento de Calidad: es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad apropiadas y las definiciones operacionales, (3) Realizar el Control de Calidad: es el proceso por el cual se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios

1.9.6. Planificar La Gestión De Calidad,

Planificación de calidad según (Bolognini, 2006) es el proceso por el cual se identifican los presupuestos que se necesitan para adquirir la calidad en el proceso de evaluación de patologías del concreto así obtener los fallos del concreto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos. La planificación de la calidad debe realizarse en forma paralela a los demás procesos de planificación del proyecto.

1.9.7. Gestionar La Gestión De Calidad,

Según la guía PMBOK, es hacer que el equipo del proyecto trabaje en exceso para cumplir con los requisitos del cliente puede ocasionar un importante desgaste de los empleados, errores o reprocesos.

Realizar apresuradamente las inspecciones de calidad planificadas para cumplir con los objetivos del cronograma del proyecto puede generar errores no detectados. La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda.

La Gestión de la Calidad del Proyecto trata sobre la gestión tanto de la calidad del proyecto como del producto del proyecto. Se aplica a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza de su producto. Las medidas y técnicas relativas a la calidad del producto son específicas al tipo de producto generado por el proyecto.

1.9.8. Controlar La Gestión De Calidad,

En el libro Gestión de Calidad (Rafiño, 2020) Gestionar el control de calidad consiste en la implantación de programas, mecanismos, herramientas y/o técnicas en una empresa para la mejora de la calidad de sus productos, servicios y productividad.

El control de la calidad es una estrategia para asegurar el cuidado y mejora continua en la calidad ofrecida. Está orientada a crear conciencia de calidad en todos los

procesos organizacionales, no solo a seguir los procedimientos. Contempla a la organización de manera global, junto con las personas que trabajan en ella.

1.9.9. VARIABLE 2: Propiedades de los elementos del concreto

El American Concrete Asociaty (ACI) establece algunas propiedades del concreto en estado fresco que son: trabajabilidad, compactación, estabilidad, consistencia, etc.

Los conceptos comunes abarcan todas estas propiedades en definiciones como “la facilidad con que el concreto puede ser mezclado, colocado, compactado y terminado” o “la habilidad del concreto para fluir”

1.9.10. Trabajabilidad,

Según el estudio realizado por la Universidad de El Salvador (Reina, Sanchez, & Solano) Se puede definir como la cantidad de trabajo interno útil que se requiere para producir la compactación deseada de la mezcla, aunque según el ACI también se puede definir como: la propiedad del concreto o mortero en estado fresco la cual determina la facilidad y homogeneidad con la cual puede ser mezclado, colocado, compactado y terminado.

1.9.11. Consistencia Del Concreto,

Según (Campos & Martinez, 2019) definen la consistencia del concreto es una propiedad del concreto que define la humedad de la mezcla por el grado de fluidez de la misma; entendiéndose con ello que cuanto más húmeda es la mezcla mayor será la facilidad con la que el concreto fluirá durante su colocación.

Consistencia	Asentamiento
Seca	0 a 2"
Plástica	3 a 4"
Fluida	>= 5"

Figura 8. Grado de importancia que se le da a cada factor en la ejecución de un proyecto
Fuente: (Campos & Martinez, 2019)

1.9.12. Temperatura Del Concreto,

(Kosmatka, Kerkhoff,, Panarese,, & Tanesi), definen que la temperatura del concreto afecta el contenido de aire, con el aumento de la temperatura del concreto, menos aire se incorpora, principalmente al aumentar el revenimiento (asentamiento). Según (Carbajal, Enrique Pasquel), este efecto es especialmente importante en el caso de la colocación del concreto durante el clima caluroso, cuando el concreto posiblemente está cálido. Por ejemplo, algunos problemas que pueden perjudicar al concreto fresco en clima cálido: Incremento de la demanda de agua y tendencia a disminución de la resistencia, potencial de cangrejeras, segregación, fisuración térmica. Se puede concluir que controlar la temperatura máxima de colocación del concreto, es fundamental para no tener problemas en condiciones de clima cálido. La temperatura máxima del concreto fresco en Perú es de 32 °C, siendo una aplicación obligatoria y establecida en la NTE E 060-2009.



Figura 9. Grado de importancia que se le da a cada factor en la ejecución de un proyecto
Fuente: (Carbajal, Enrique Pasquel)

1.9.13. Resistencia,

Según el estudio realizado de la Pérdida de Consistencia del Concreto en el Tiempo (Speicher, 2007), la define como la propiedad de resistir los esfuerzos mecánicos y térmicos a los cuales se le somete a la estructura durante su puesta en marcha. Se encuentra íntimamente condicionada con la relación agua / cemento.

1.9.14. Compresión,

(Hernandez, 2018) Es la resultante de las tensiones o presiones que existen dentro de un sólido deformable o medio continuo, caracterizada porque tiende a una reducción de volumen del cuerpo, y a un acortamiento del cuerpo en determinada dirección (coeficiente de Poisson). En piezas estructurales suficientemente esbeltas los esfuerzos de compresión pueden producir además abolladura o pandeo.



*Figura 10: Probetas.
Fuente: Elaboración Propia.*

1.9.15. Tracción,

(Hernandez, 2018) Es Al esfuerzo interno a que está sometido un cuerpo por la aplicación de dos fuerzas que actúen en sentido opuesto, y tienden a estirarlo.

Lógicamente, se considera que las tensiones que tiene cualquier sección

perpendicular a dichas fuerzas son normales a esa sección, y poseen sentidos opuestos a las fuerzas que intentan alargar el cuerpo.

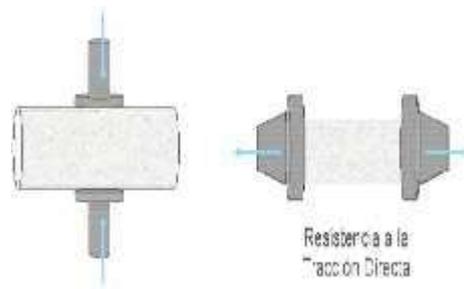


Figura 11. Tracción

Fuente: (Ccallocunto, Carolina García, 2012)- *Resistencia a la Tracción Directa e indirecta.*

1.9.16. Curado,

(Revista de Construcción y Tecnología) La norma NBN B 15-001 "Concreto. Rendimiento, producción, ejecución, y criterios de conformidad" (1992), explica el curado tiene por objeto evitar un secado prematuro, especialmente bajo la acción de los rayos del sol y del viento, la protección tiene por objetivo evitar la lixiviación por las aguas pluviales y las corrientes de agua, el enfriamiento demasiado rápido durante los primeros días después de la ejecución, evitar diferencias importantes de temperaturas internas, baja temperatura o gel, vibraciones y choques que puedan dislocar el concreto, o dañar su adherencia al refuerzo.



Figura 12. Curado del concreto

Fuente: (Catalá, Enrique Alario, 2014)

1.9.17. Sangrado o Asentamiento,

(Hernandez, 2018) Define al sangrado (exudación) es el desarrollo de una camada de agua en el tope o en la superficie del concreto recién colado. Es causada por la sedimentación (asentamiento) de las partículas sólidas (cemento y agregados) y simultáneamente la subida de agua hacia la superficie. El sangrado es normal y no debería disminuir la calidad del concreto adecuadamente colado, acabado y curado. Un poco de sangrado es útil en el control de la fisuración por retracción plástica.

1.9.18. Patologías del concreto,

Patologías del concreto según (Toirac, 2004) nos dice que las grietas y fisuras son roturas que aparecen en el concreto como consecuencia de tensiones superiores a su capacidad resistente. Otro origen de las patologías, puede ser el Deterioro de la edificación. Las obras generalmente se diseñan para que funcionen durante una vida útil, pero con el transcurrir del tiempo, la estructura va presentando manifestaciones que deben ser atendidas con prontitud. La exposición al medio ambiente, los ciclos continuos de lluvia y sol, el contacto con sustancias químicas presentes en el agua, en el aire, en el entorno; hacen que la estructura se debilite continuamente.

1.9.19. Tipos De Fallas,

En la publicación Patologías en las Edificaciones (Astorga & Rivero, Patologías en las Edificaciones, 2009) Los tipos de falla más importantes que se han registrado en estructuras de concreto armado, han surgido con la ocurrencia de eventos sísmicos en distintas localidades del mundo, se originan producto de los defectos en el diseño y configuración estructural, así como en los errores durante la construcción de la obra y el empleo de materiales inapropiados para la edificación. Las fallas ocurren

por la gran concentración de esfuerzos originados por las distintas cargas y fuerzas que induce el sismo, estas fuerzas cortantes impuestas por los sismos, originan fallas por tensión diagonal, tenemos la Típica grieta originada en tabiquerías por eventos sísmicos, la Típica falla por fuerzas sísmicas en columnas, el Colapso de las columnas, debido a la ausencia de estribos, Falla en vigas por tensión diagonal, Falla causada por entrepisos que no poseen adecuada resistencia al corte

	Lesiones Físicas	Imagen	Causa
A	Erosión física	 <p>Fuente: (Mogollón, M;, 2019)- Erosión Física</p>	Es el agua que filtra en los poros superficiales provocando cambios de volumen, incrementado fisuras en el material.
	Desintegración Física	 <p>Fuente: (Mogollón, M;, 2019)- Desintegración Física</p>	Originados por agentes físicos afectando la estructura, ya sea por grietas o fisuras, etc.
B	Lesiones Mecánicas		
	Fisuras	 <p>Fuente: (Mogollón, M, 2019)- Fisuras</p>	La principal causa de este tipo de fisuración es la evaporación rápida del agua de la superficie de concreto, estas no afectan la capacidad resistente del elemento, son consecuencias de retrasos de curado.
	Grietas	 <p>Fuente: (Mogollón, M, 2019)- Grietas</p>	Estas se manifiestan por sobrecargas generando grietas que afectan la estructura, o falla por asentamiento diferencial lo cual se produce por el asentamiento de los cimientos en terrenos arcillosos y se expanden ante presencia de agua, generando grietas.
	Distorsión		
	Desprendimiento		
C	Lesiones Químicas		

	Eflorescencia	 <p>Fuente: (Mogollón, M., 2019)</p>	Aparecen cuando existen infiltraciones de agua o humedad capilar, o problemas de condensación
	Corrosión	 <p>Fuente: (Mogollón, M., 2019)</p>	Se genera por la humedad, influye los factores como la temperatura, pH del medio ambiente.

Figura 13. Tipos de fallas
Fuente: (Mogollón Pérez, 2019)

1.9.20. Formas De Fallas,

Según el Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgos en su publicación (Astorga & Rivero, Patologías en las Investigaciones, 2009), Explica que las fallas ocurren por la gran concentración de esfuerzos originados por las distintas fuerzas que induce el sismo. Una de la manifestación típica es la formación de grietas con un ángulo de 45°. En el informe de (Gómez & Palacios, 2011), Indica que las fallas por materiales son las más usuales por ejemplo adicionar agua sin control a la mezcla también por el uso de mezclas pobres o porosas, o por exceso de cemento. Por los retardos excesivos en el fraguado trayendo como consecuencias la formación de fisuras por asentamiento o contracción plástica.

1.9.21. Nivel De Severidad,

Según (Figuroa, 2018) las detalla cómo, Leve: grietas cerradas, variables de poco ancho, con ancho de abertura de 3 a 4 mm. Moderado: grietas levemente abiertas e grieta cerrada a extenderse que no muestra falla de la estructura, con ancho de abertura entre 4 mm a 8 mm. Severo: grietas abiertas que manifiestan un modelo

bien determinado de la falla de la estructura, con ancho de abertura mayor a 4 a 8 mm, sobresaliendo la afectación en la totalidad de su espesor.

1.9.22. Área Afectada,

Según (Rodríguez, 2017) detalla según el área afectada o procedencia como a) Referidos a daños en la madera, etc. "Puede provenir estas patologías de las estructuras o por causas de los materiales de acabados, por ejemplo, la mala colocación de los mismos, o agentes climáticos". b) Patología en las instalaciones: Relativo a los desperfectos en las instalaciones y que traen consecuencias negativas en los acabados. Otra manera de clasificar las patologías es buscando su causa de origen como defectos, daños o deterioro. " Las patologías que aparecen por Defectos, son relacionadas con las características intrínsecas de la estructura, como una construcción mal elaborada o materiales deficientes. Las patologías por Daños, son las que se manifiestan durante y/o luego de la incidencia de cualquier agente externo y la patología por el Deterioro de la edificación se presenta en debilitamiento de la estructura como consecuencia a la exposición al medio ambiente. (Pag 14-15.)



Figura 14. Área afectada

Fuente: Elaboración Propia- Área afectada en viga y columna.

1.9.23. Tipos de exposiciones a las acciones del deterioro del Concreto,

Según la (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2020) definen la degradación del concreto, se pueden identificar cuatro tipos de acciones que contribuyen al deterioro del mismo: 1. Las de origen físico, que corresponden genéricamente a cambios volumétricos. 2. Las biológicas, relacionadas con la exposición del material a organismos y microorganismos de origen vegetal y/o animal. 3. Las mecánicas, relacionadas con diferentes tipos de deformaciones provenientes de diversas causas. 4. Y, por último, las químicas, generadas por contacto con sustancias químicas agresivas.



Figura 15. Tipos de exposiciones del concreto

Fuente: (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2020)- Acciones químicas, desintegración de recubrimiento de acero.

1.9.24. Análisis De Grietas,

(Viviescas, 2010), Para ello se tiene que analizar la ubicación de la vivienda: si se encuentra sobre lleno, cortes, taludes y zonas aledañas a vías o muros de contención. Se hace una investigación de la ubicación de la vivienda, para evaluar anomalías como: agrietamientos, levantamientos, hundimientos o desplazamientos. - Si no se encuentra ninguna anomalía, se busca indicios de hundimientos o levantamientos en losas o muros levantados. Cada una de las grietas o fisuras presentadas tienen una razón, y el trabajo de la persona encargada del análisis es entender cuáles grietas se presentan por el movimiento y cuales, por la reacción de la estructura.



Figura 16. Curado del concreto

Fuente: (Restrero, 2010)- Ejemplo de Grietas

1.9.25. Inspección De Los Elementos Estructurales,

(Gallo, 2006) detalla que mediante la aplicación del Método Inspección Visual Rápida “RSP”, este método consiste en la inspección de una edificación desde el exterior para determinar rápidamente si el edificio es adecuado para soportar las fuerzas sísmicas que pueden presentarse eventualmente y evaluar si hay dudas razonables en cuanto al comportamiento sísmico del edificio, determinaría si el edificio deberá someterse a una investigación más detallada en cuanto a su “potencia” de resistencia sísmica.

1.9.26. Hundimiento,

(Mogollón, Dino Marcelino Mogollón, 2016) Se produce posiblemente por la deformación del suelo de fundación, con presencia de suelos expansivos, arenas sueltas, mala compactación, sismos. Pág 23



Figura 17. Hundimiento

Fuente: (Mogollón D. M., 2016, pág. 23)- Hundimiento

1.9.27. Grietas,

(Cornejo, 2016), denomina Grietas a la rotura que alcanza todo el espesor del elemento constructivo, aparecen en cualquier elemento estructural como en vigas, columnas, etc. Algunas causas se deben a movimientos del suelo cuyo desplazamiento afecte a los cimientos, reparto defectuoso de las cargas o sobrecargas no previstas. Pág 25



Figura 18. Grietas

Fuente: (Cornejo, J, 2016, pág. 25)- Grieta

1.9.28. Fisuras,

(Cornejo, 2016) define a las fisuras como roturas que aparecen generalmente en la superficie del elemento. Estas aparecen por deficiencia en la ejecución, por la calidad de los materiales, acciones mecánicas externas (cargas y asentamientos diferenciales del terreno). Pág. 24



Figura 19. Fisuras

Fuente: Elaboración Propia- Fisura

1.9.29. Vegetación,

(Zavala A. , 2016) define a Vegetación al crecimiento de vegetación en las juntas de la estructura o en cercanías, que por el crecimiento de sus raíces causa daños en la obra. Una de las causas es la siembra no controlada de especies no nativas o agresivas cerca de la obra y ausencia de limpieza periódica de las obras. Pág. 51



Figura 20. Vegetación

Fuente: (Zavala, A, 2016, pág. 52)- Vegetación

1.9.30. Cangrejera,

(Cornejo, J, 2016) Espacios vacíos o de aires que se producen en los elementos de concreto por deficiencia o por exceso de vibrado.



Figura 21. Cangrejera

Fuente: (Cornejo, J, 2016, pág. 26)- Cangrejera

1.9.31. Sedimentación,

(Mogollón D. M., 2016) Se refiere al depósito de materiales sueltos transportados por el agua o el viento, dentro de la caja del canal, lo cual perjudica a la estructura. Cuando la velocidad del agua es baja, provoca la sedimentación del canal. Una inadecuada pendiente, es causal de la sedimentación de canales. Pág 26

1.9.32. Patologías a corto plazo:

Según (Rivva, 2006) nos indica que la patología del Concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las "enfermedades" o los "defectos y daños". El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción, y otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil, o pueden ser consecuencia de accidentes. Por ejemplo, como acontece en la Ciudad de México, en la que es habitual la lluvia ácida o una gran cantidad de carbono (CO₂), la que ocasiona de forma temprana una degradación de la obra. Esté puede llegar al acero de refuerzo y carbonatar el concreto, lo que promueve que una estructura preparada originalmente para soportar ciertas cargas en realidad no lo pueda hacer, y a partir de ello empezamos a ver en muchas estructuras agrietamientos y desprendimientos que a mermar su capacidad (Moliné , Construcción y tecnología en concreto, 2017, pág. 30)

1.9.33. Patologías a largo Plazo:

La llamada patología del concreto incluye una serie de manifestaciones que tienen afectar la capacidad de servicio de una estructura por diferentes mecanismos, causas, formas y síntomas. La naturaleza del daño, entonces, responde a acciones mecánicas, químicas, electroquímicas, físicas y biológicas, aunque no deben olvidarse los factores que participan en la contracción térmica, la contracción plástica y la contracción por secado, así como el asentamiento plástico, la eflorescencia, entre otros elementos. Muchas veces se generan problemas patológicos, sin que se desee, ya que se omite observaciones al ambiente en el cual

la estructura se ubicará. Por ejemplo, la aparición de una grieta el día que se pone en servicio la estructura, el día que se cuele, puede deberse a una contracción al secado, pudo ser que se encuentre en un ambiente inocuo y simplemente baste con rellenar la grieta, pero la misma se puede presentar después de un sismo cuando la estructura ya esté en servicio, o cuando el ambiente actuó, corroyó el acero y éste explotó (Moliné, Construcción y tecnología en concreto, 2017, págs. 30,31)

1.9.34. Obras formales con PMBOK:

Según (Pajuelo, 2019), indica que hoy en día existen diversas iniciativas privadas y públicas, que buscan generar conciencia en los consumidores sobre la importancia de tener una vivienda segura gracias a construir formalmente, también una de las estrategias de gran impacto es la capacitación a maestros de obra para fomentar las buenas prácticas de formalidad, a través del uso de materiales de buena calidad y el buen empleo de los mismos. Por otro lado, las reglas de juego para las empresas constructoras de nuestro país han cambiado, lo cual requiere crecimiento en el tiempo, parte de ello es la aplicación de metodologías que guíen de manera correcta el proyecto, las cuales son gestionadas por profesionales certificados de PMP, en el cual plantean soluciones para cubrir brechas y entregar procesos, lineamientos, y capacitaciones de alta calidad a todo el personal. (Llerena & Villafuerte, 2018)

1.9.35. Obras informales:

Según (Verona, 2020), indica que la informalidad abarca a un 90% en la construcción, teniendo varios aspectos que diferencian a las viviendas formales e informales entre ellos se encuentran los elementos legales, es decir no cuentan con un título de propiedad ni una licencia de construcción, también en los materiales no

toman en cuenta los certificados de calidad, con la intención de ahorrar dinero creando riesgos de potenciales daños. La informalidad incluye la autoconstrucción, remodelaciones no funcionales, edificaciones en zonas no habilitadas o sin participación de profesionales y evasión de permisos.

1.10. Justificación de la Investigación

1.10.1. Justificación General

La presente investigación permite establecer a detalle diversas propuestas de buenas prácticas de los procesos de adquisiciones y de calidad bajo el enfoque PMBOK, que influyen en las características mecánicas, tales como el asentamiento, resistencia a la compresión y flexión de elementos de Concreto, así como en la aparición de patologías a corto y largo plazo, para lo cual señala (Vidaud, 2013) que las fisuras de contracción hidráulica son superficiales, ya que aparecen cuando el concreto está fraguado, es decir cuando tiene poca capacidad de resistencia a la tensión y son de aparición retardada ya que se dan al cabo de semanas, meses, e incluso años, la principal causa es la evaporación rápida del agua de la superficie del concreto. Además, (Ariza, 2015) señala que las grietas por contracción por secado se generan posteriormente al término del vaciado, en el periodo de endurecimiento de la mezcla, apareciendo en forma directa e inmediata por la losa, columnas y vigas, la causa es el exceso de cantidad de agua para la mezcla o deficiencia en proceso de curado. Lo precisado, también tienen una aplicación práctica que da connotación e importancia a la formalización de las obras, fundamentado con la aplicación de los lineamientos PMBOK, para lo cual el estudio se enmarcó en cuatro obras, haciendo la comparación de dos obras formales (con PMBOK) y dos obras informales. Con la presente investigación se establecerá el detalle de los procesos de adquisiciones y calidad con

el enfoque PMBOK es decir la formalidad en obras, según (Capeco, 2018, pág. 5) pone a consideración del país una propuesta denominada "Construyendo formalidad" dirigida a promover la construcción formal, que parte de un diagnóstico comprensivo del problema de la informalidad, se requiere una visión proactiva de cinco objetivos como: (a) promover la generación de sueldo mediante nuevos mecanismos de planificación y gestión, (b) Impulsar la provisión de materiales y servicios de construcción de calidad, (c) Fortalecer a los operadores que actúan en el diseño y construcción, (d) Incentivar la formalización laboral y productividad de los trabajadores, (e) Difundir una cultura de la formalidad y de la legalidad, que estimule cambios en diferentes sectores públicos y privados. Asimismo, gran parte de la informalidad existente en la construcción de edificaciones se encuentra condicionada al factor económico de los propietarios, mismos que optan por desligarse del asesoramiento de un profesional calificado y de los gastos que generaría un proceso formal, lo que conllevaría a la autoconstrucción sin controles técnicos (Mamani & Valeriano, 2021, pág. 17). Para que estos conceptos puedan ser replicados y profundizados en futuras investigaciones, del mismo modo, se demostró que las buenas prácticas del PMBOK impactan en las características del elemento concreto.

1.10.2. Justificación Teórica

El presente estudio constituye una descripción exhaustiva de los procesos asociados al PMBOK, el cual podría aportar a futuros tesis que analicen la relación e influencia de los lineamientos del PMI y los elementos de concreto, para ello se siguió las recomendaciones de las presentes investigaciones

Tabla 1
Investigaciones recomendadas

Referencia	Brecha de Investigación	Recomendación
(Bright, 2019)	Características asociadas al control de calidad durante la ejecución de las obras de hormigón armado, seguido por una prueba de asentamiento, análisis de prueba de cubo y otros análisis relacionados con la calidad, con la finalidad de verificar la calidad del concreto y del sitio de construcción	El uso de principios básicos de gestión de calidad del hormigón durante la ejecución de trabajos concretos y la formación de personal de forma rutinaria para mantenerlos actualizados sobre las nuevas tendencias y prácticas.
(Solis & Gudiel, 2020)	Características referidas al control de calidad del concreto, registrando no conformidades como en los costos en etapa de planeamiento, fisuras, grietas y acabados deficientes en vigas, columnas y placas.	Para prevenir las no conformidades en las partidas de concreto armado en pequeñas y medianas empresas, se utiliza como herramienta principal los lineamientos del PMBOK, los cuales ayudaran a un mejor planeamiento, seguimiento y control de la obra, evitando incrementos de costos, mitigando impactos negativos.
(Rivera, E., 2020)	Características asociadas a la autoconstrucción, realizando comparativos según costos, tiempos y programación definida permiten la rendimientos de viviendas formales e informales. reducción de costos operativos, en Siendo el costo el gasto económico ocasionado por la producción de algún bien o la oferta de algún servicio, incluye la compra de insumos, pago de mano de obra, entre otros.	Los procesos constructivos bajo una programación definida permiten la reducción de costos operativos, en contraste a esto, con el Sistema Modulo Ductilidad Limitada (MDL) hay rapidez en la construcción y entrega final, costo menor a la autoconstrucción con mayor alcance y calidad estructural garantizada.

Conforme a lo descrito, el estudio aportó en el conocimiento, dando mayores detalles de cómo una obra formal con lineamientos PMBOK en sus adquisiciones reduce la aparición de patologías.

CAPÍTULO II.

MÉTODOLÓGÍA

2.1. Naturaleza del Estudio:

2.1.1. Enfoque del Estudio:

Esta investigación es cuantitativa, según (Mata, 2019), presento, “la naturaleza del estudio”, donde señala que el enfoque viene a ser todo el proceso investigativo, es decir tiene características particulares, sin embargo, los aspectos clave para comprender la comparación de los enfoques cuantitativo y cualitativo son: (a) El tipo de realidad que estudia, (b) Las metas de la investigación, (c) La lógica del proceso investigativo, (d) El tipo de datos del estudio.

Al referirnos a la naturaleza del estudio, clasificándose esta como cuantitativa, cualitativa o mixta; abarca el proceso investigativo en todas sus etapas: definición del tema, planeamiento del problema, desarrollo de la perspectiva teórica, definición de la estrategia metodológica, y la recolección, análisis e interpretación de los datos.

2.2. Tipo de estudio

Esta investigación es aplicada, ya que se usaron buenas prácticas de gestión de adquisiciones y calidad, para la ejecución de elementos de concreto, de adecuadas propiedades mecánicas y donde se mitigue la presencia de patologías a corto y largo plazo.

Según (Alvarez A. , 2021), señala que la investigación aplicada es orientada a conseguir un nuevo conocimiento destinado que permita soluciones de problemas

prácticos. Por otro lado, se dice que una investigación es cuantitativa porque trabaja en el campo, empleando el método deductivo y análisis estadístico. (Quesada, 2017)

2.3. Alcance:

Considerando el nivel de profundidad de la investigación, será del tipo causal y explicativo, se detalla con modelos estadísticos los efectos de la aplicación de las buenas prácticas del PMBOK en las propiedades mecánicas y presencia de patologías, asimismo se explica de modo exhaustivo los procesos de gestión de procesos de construcción. Según (Moreno E. , 2018) el tipo causal trata de explicar las causas por las cuales ocurren determinadas situaciones, hechos o fenómenos. Por otro lado, la investigación desarrolla finalmente con un tipo de estudio explicativo, ya que se estableció dos variables, la formalidad en los procesos bajo enfoque PMBOK y propiedades de los elementos del concreto, a fin de establecer el grado de relación entre ambas.

2.3.1. Diseño de la Investigación:

Según (Martinez, A., 2013), señala que el proyecto de investigación es el planteamiento y descripción de los fundamentos temáticos y de los elementos, instrumentales y teóricos, los cuales permitirán un nuevo conocimiento. Por lo tanto, el investigador debe elaborar un diseño para su propio uso, quien debe clarificar una serie de conceptos y ayudar a organizar la tarea que se pretende emprender.

Para la investigación tenemos los diseños Cuasi Experimental y Transversal:

-Cuasi experimental

Sobre la variable independiente, que es la gestión de procesos de construcción de elementos de concreto, se aplicó las buenas prácticas del PMI, a través de la guía PMBOK. En ese sentido, según (Villaseca & Chung, Implementación de un sistema de planeamiento y control de gestión de proyectos en el área de seguridad industrial,

2017, pág. 32), los diseños cuasi experimentales dirigen deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes.

-Transversal

Se mide en una sola oportunidad (después de aplicar los lineamientos el PMBOK), las propiedades de los elementos de concreto, obteniéndose observaciones que demuestran que se mejoran las propiedades. Para tal efecto, (Hernández, Fernández , & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014), señalan que una investigación transversal, tiene como propósito describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

2.4. Variables, dimensiones y operacionalización de variables:

2.4.1. Variables

2.4.1.1. Variable Independiente (Predictora) Formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK.

a) Dimensión 1 de la Variable 1 (D1xV1): Gestión de Adquisiciones bajo el enfoque PMBOK, según (Espejo A. , Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del Pmbok - en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata-Arequipa”, 2013) en el desarrollo de su tesis, describe procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección. Se compone de cuatro procesos: (1) Planificar las Adquisiciones, (2) Efectuar las Adquisiciones, (3) Administrar las Adquisiciones, (4) Cerrar las Adquisiciones. Asimismo, (Amejjide, 2016), presentó,

la Gestión de Proyectos según el PMI, donde señala que las adquisiciones incluyen procesos de compra o adquisición de productos, servicios o resultados.

↳ **Dimensión 2 de la Variable 1 (D2xV1): Gestión de Calidad bajo el enfoque PMBOK**, según (Espejo, A, 2013), describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido.

Consta de un componente de tres : (1) Planificar la Calidad: es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrara el cumplimiento con los mismos, (2) Realizar el Aseguramiento de Calidad: es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control, para asegurar que se utilicen las normas apropiadas y las definiciones operacionales, (3) Realizar el Control de Calidad: es el proceso por el cual se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

2.4.2. Variable Dependiente: Propiedades de los elementos de concreto

El ACI menciona algunas propiedades del concreto en estado fresco que son: trabajabilidad, compactación, estabilidad, consistencia, etc. Los conceptos comunes abarcan todas estas propiedades en definiciones como “la facilidad con que el concreto puede ser mezclado, colocado, compactado y terminado” o “la habilidad del concreto para fluir”

Específicamente las propiedades que se analizarán:

- Será las asociadas a las propiedades del concreto fresco y endurecido (columnas-vigas).
- Será las asociadas a la Aparición de patologías en elementos de concreto (columnas-vigas).

Según (Terreros & Carvajal, 2016), menciona que el concreto posee diferentes propiedades durante el proceso de cambio, el cual se manifiesta cuando hay disminución gradual de la fluidez y manejabilidad, se muestra en las tres etapas las cuales son fundamentales y esenciales; (1) el concreto es un material blando y maleable, (2) el tiempo de fraguado o endurecimiento evidenciándose el incremento progresivo de la rigidez, (3) endurecimiento, esto conduce a la adquisición de propiedades mecánicas y de otra índole cuyo desarrollo se representa mediante la evolución de la resistencia a compresión.

2.4.3. Dimensiones

a) Dimensión 1 de la Variable 2 (D1xV2): Propiedades del concreto fresco y endurecido

Las asociadas a las propiedades del concreto fresco y endurecido en elementos verticales (columnas y vigas) como:

- Trabajabilidad (1) Consistencia del concreto,
- Asentamiento: (1) Sedimentación,
- Resistencia. (1) Compresión (2) Flexión

Según (Carrillo & Rojas, 2017), señala que el concreto fresco cuya consistencia es una propiedad que define la humedad de la mezcla por el grado de fluidez de la misma; por ello cuando más húmeda es la mezcla mayor será la facilidad con la que

el concreto fluirá durante su colocación, esta consistencia está relacionada con la trabajabilidad. Es decir que será usada en pavimentos que puede tener una alta consistencia que la hace difícil de trabajar en columnas o placas, cuya consistencia lo hace adecuada para vigas o columnas puede ser excesivamente trabajable para estructuras masivas. La consistencia de una mezcla es función de su contenido de agua y de la granulometría y características físicas del agregado, (Carrillo & Rojas, 2017), nos dice que el concreto endurecido es el que tiene la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo su mejor comportamiento en compresión en comparación con la flexión, debido a las propiedades adherentes de la pasta de cemento.

b) Dimensión 2 de la Variable 2 (D2xV2): Aparición de patologías en elementos de concreto según (Toirac, 2004) señala que las grietas y fisuras son roturas que aparecen en el concreto como consecuencia de tensiones superiores a su capacidad resistente. Otro origen de las patologías, puede ser el deterioro de la edificación. Las obras generalmente se diseñan para que funcionen durante una vida útil, pero con el transcurrir del tiempo, la estructura va presentando manifestaciones que deben ser atendidas con prontitud.

Aparición de patologías en elementos de concreto como:

-Para patologías relacionadas a las Adquisiciones a corto plazo: (1) Grietas de contracción plástica, (2) Fisuras de contracción plástica.

-Para patologías relacionadas a las Calidad a largo plazo: (1) Eflorescencia, (2) Grietas de contracción por secado, (3) Fisuras de contracción por secado.

Por otro lado, el estudio realizado por (Diaz, P., 2014), expone a la patología de la construcción es la ciencia que estudia e identifica los problemas que presentan los

sistemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución, es decir que el profesional debe intervenir cuando la edificación presenta algún signo visible que evidencia un tipo de anomalía o existencia de un defecto en la construcción.

2.4.4. Operacionalización de Variables

En Base a la Investigación “La formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana 2019”, Según la publicación realizada de **La operacionalización de variables** (Reguant, M.; Martinez-Olmo, F., 2014), nos facilita la elaboración de los instrumentos de medida, convirtiendo los indicadores en ítems o elementos de observación, también nos facilitan el proceso de la construcción de índices, ya que nos muestra una forma esquemática todo el contenido de la investigación.

Las variables de la presente investigación, son la base de la propuesta de preguntas de investigación e hipótesis, desarrollándose del siguiente modo:

Tabla 2
Variables de Investigación

Hipótesis	Descripción De Variables	
Hipótesis general:	V. I	V. D
HGa: La formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK si influye en las características de los elementos de concreto.	La formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK	Propiedades de los elementos de concreto.
Hipótesis específicas:	Descripción de Dimensiones	
Hipótesis específica 1	D1xV1	D1xV2
Ha1: La formalidad en la gestión de Adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si	La formalidad en la gestión de Adquisiciones de	las propiedades del concreto de los elementos.

influye en las propiedades del concreto de los elementos.	los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK	
Hipótesis específica 2	D1xV1	D2Xv2
Ha2: La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a corto plazo en los elementos de concreto.	La formalidad en la gestión de Adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK	la aparición de patologías a corto plazo en los elementos de concreto.
Hipótesis específica 3	D2xV1	D3xV1
Ha3: La formalidad en la gestión de CALIDAD de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo plazo en los elementos de concreto.	La formalidad en la gestión de Calidad de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK.	la aparición de patologías a largo plazo en los elementos de concreto.

Fuente: Elaboración propia

En base a lo señalado, para la presente investigación se ha considerado la siguiente estructura.

Tabla 3
Operacionalización de Variables de la Investigación

Variable	Dimensiones	Indicadores
La formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK	Gestión de Adquisiciones bajo el enfoque PMBOK	<p><u>PLANIFICAR LA GESTIÓN DE ADQUISICIONES</u></p> <p>a-Documento de negocio</p> <p>1- Requerimientos a cumplir</p> <p>-tiempo de entrega (días)</p> <p>2- Referencias calificaciones del proveedor</p> <p>-Experiencia en ejecución (años)</p> <p>b-Plan para la dirección del proyecto</p> <p>1-Costo (S/)</p> <p>2-Plazo (días)</p> <p>3- Alcance (% ejecución)</p> <p>c-Cronograma del proyecto.</p> <p>1-días</p> <p>d-Factores ambientales.</p> <p>1-Probabilidad</p> <p>2-Impacto</p> <p>3-Severidad</p> <p>e-Criterio Para Selección de Proveedores</p> <p>1-Acreditacion del proveedor (peso %)</p> <p>2-Calidad del producto / servicio (peso %)</p> <p>3-Precio</p> <p>4- Tiempo de entrega</p> <p>5- Garantía y postventa</p> <p>f-Estimación de Costos</p> <p>1. Cantidad (%)</p> <p>2. Precio unitario (s/)</p>

3. Precio total (s/)"

EFFECTUAR LAS ADQUISICIONES

a-Criterio de Evaluación de proveedores

1. Experiencia en el sector (años)
2. Certificaciones de la empresa
3. Costo ofertado (S/)
4. Plazo ofertado (días)
5. Formas de pago (S/)"

b-Registro de interesados

1-PUNTUACIÓN

c-Enunciado del trabajo

1. Alcance (%)
2. Requisitos de tiempo y precio
3. Desglose de trabajo del producto
4. Presupuesto (S/)
5. Lugar de ejecución
6. Actividades de trabajo

e-Evaluación Final

1. Prestigio del proveedor (%)
2. Oferta económica (%)

f-Negociación

1-Puntuación

g-Solicitud de Cambio

1-Puntuación

h-Orden de compra

1. Fecha de pedido (días)
2. Fecha de entrega requerida (días)
3. Término de pago (S/)

CONTROLAR LAS ADQUISICIONES

a-Registro de lecciones

1-Puntuación

c-Revisión de desempeño

1-Puntuación

d-Información de desempeño de trabajo

1. Estado de avance de los entregables
2. Actividades iniciadas en el periodo
3. Actividades finalizadas en el periodo
4. Costos incurridos en el periodo (S/)
5. Actividades en proceso a la fecha
6. Recursos utilizados en el periodo

**Gestión de Calidad
bajo el enfoque PMBOK**

PLANIFICAR LA GESTIÓN DE CALIDAD

- a-Acta de constitución
 1. Alcance preliminar
 2. Plazo estimado (días)

- b-Análisis de datos
 1. Costos de la calidad

- c. Actualizaciones a los documentos del proyecto
 - 1- Documentos del proyecto

- d-Métrica de calidad 2
 1. Análisis de patología

GESTIONAR LA GESTIÓN DE CALIDAD

- a- Plan para la dirección del proyecto
 1. Parámetros de aceptación de calidad del producto y/o proyecto.

- b-Documentos del proyecto
 1. Lista de Estándares y Normativas

- c-Recopilación de datos
 1. Lista de Chequeo (%)

- d-Análisis de datos
 1. Planificación de la Gestión de Riesgos

- e-Auditorias
 1. Lista de auditoria de requerimientos de calidad

- f-Documentos de prueba y evaluación
 1. Resistencia del concreto (kg/cm²)
 2. Consumo de obra- cantidad usada de cemento

CONTROLAR LA GESTIÓN DE CALIDAD

- a-Entregables
 - 1, Alcance

- b-Recopilación de datos
 1. Edad de ensayo (días)
 - 2.Promedio (%)
 - 3.Tipo de fallas

- c-Mediciones de control de calidad
 1. Documentos del proyecto

- d-Entregables verificados
 1. % de aprobación
 - 2, % de desaprobación

Variable	Dimensiones	Indicadores
Propiedades de los elementos de concreto	Propiedades del concreto fresco y endurecido	Asentamiento (pulg) Compresión (kg/cm ²) Flexión (kg/cm ²)

Aparición de patologías en elementos de concreto

Asociadas a Adquisiciones (Corto Plazo)

Grietas de Contracción plástica
Fisuras de Contracción plástica

Asociadas a calidad (Largo Plazo)

Fisuras de Contracción por secado
Grietas de Contracción por secado
Eflorescencia

Fuente: Elaboración Propia- Operacionalización de Variables de la Investigación

2.5. Población y Muestra

2.5.1. Población objetivo

Los elementos de concreto de los edificios formales e informales del distrito de Comas, Los Olivos, Pueblo Libre y Cercado de Lima.

La población no solo depende de los objetivos de la investigación, sino de otras prácticas. Un estudio no será mejor por tener una población más grande; la calidad de un trabajo investigativo estriba en delimitar claramente la población con base en el planeamiento del problema. (Sampieri R. H., 2014).

2.5.2. Tipo de Muestra:

La muestra de la investigación es no aleatoria, por conveniencia, considerando que se utilizó la siguiente lista de edificaciones:

Tabla 4
Lista de edificaciones

	Obra	Nombre	Ubicación
1	Obra formal con PMBOK	Vivienda Multifamiliar Brenal Contratistas Generales S.A.C	Av. El Pacifico, distrito de Lima, provincia y departamento de Lima. Esta avenida se encuentra al sureste del Km 4.5, Cruce Av. Túpac Amará.
2	Obra formal con PMBOK	Residencial Parque San Martín.	Pueblo Libre, Parque San Martín
3	Obra informal	Vivienda multifamiliar Florentino.	Condorcanqui- Comas
4	Obra informal	Vivienda Multifamiliar	Dos de octubre cruce con Huandoy

Fuente: Elaboración Propia.

De lo cual se extrajo muestras de testigos de concreto y se inspecciono los elementos de concreto para la detección de patologías a corto y largo plazo.

2.5.3. Muestra

Se tomó un total de 84 muestras para las propiedades del concreto. Además, para la determinación de patologías a corto plazo del concreto se inspeccionó 25 elementos de concreto (Entre vigas y columnas), también para la determinación de patologías a largo plazo se inspecciono 25 elementos de concreto (vigas y columnas).

Muestras para propiedades del Concreto:

Tabla 5
Muestras para propiedades del concreto

Tipo de prueba	Edad			Total
	7 días	14 días	28 días	
Resistencia a la Compresión (kg/cm²)				
Obra Formal con PMBOK	6	6	6	18
Obra Informal	6	6	6	18
Resistencia a la Flexión (kg/cm²)				
Obra Formal con PMBOK	6	6	6	18
Obra Informal	6	6	6	18
Consistencia del Concreto Fresco (Slump -Pulg)				
Obra Formal con PMBOK	6			6
Obra Informal	6			6
Total				84

Fuente: Elaboración propia

Muestras para determinación de Patología a Corto Plazo del Concreto

Tabla 6
Muestras para determinación de Patologías a corto plazo del concreto

Tipo de prueba	Edificios				Total
	Edificio 1	Edificio 2	Edificio 3	Edificio 4	
Elementos de Concreto (columnas)					
Obra Formal con PMBOK	6				6
Obra Informal			7		7
Elementos de Concreto (Vigas)					
Obra Formal con PMBOK		5			5
Obra Informal				7	7
Total	6	5	7	7	25

Fuente: Elaboración propia

Muestras para determinación de Patología a Largo Plazo del Concreto

Tabla 7

Muestras para determinación de patologías a largo plazo del concreto

Tipo de prueba	Edificios				Total
	Edificio 1	Edificio 2	Edificio 3	Edificio 4	
Elementos de Concreto (columnas)					
Obra Formal con PMBOK	6				6
Obra Informal			8		8
Elementos de Concreto (Vigas)					
Obra Formal con PMBOK		6			6
Obra Informal				5	5
Total	6	6	8	5	25

Fuente: Elaboración Propia.

2.6. Técnicas e Instrumentos

2.6.1. Técnica

La técnica que se utilizó en esta investigación fue la observación, ya que es el método fundamental de obtención de datos de la realidad, toda vez que consiste en obtener una información mediante la percepción intencionada y selectiva, ilustrada e interpretada de un objeto determinado (De La Cruz & Lopez, 2019, pág. 69).

2.6.2. Instrumento

Los equipos de medición de las propiedades de los elementos de concreto

- **Para procesar datos**

Se utilizarán como herramientas de procesamiento de información los siguientes programas:

- ✓ Microsoft Excel (Generación de gráficos)
- ✓ Microsoft Word.
- ✓ Programa SPSS

- **Para recolectar datos.**

- Observación directa, notas de campo, paneles fotográficos.
- Grabaciones en audio y video.
- **Ensayos de Slump:** Se realizó con el cono de Abrams con ayuda de la varilla-pisón, cuya finalidad nos sirvió para medir la consistencia del concreto de cada una de las obras estudiadas.
- **Ensayo de resistencia a la compresión en concreto endurecido (columnas y vigas):** se desarrolló con el objetivo de determinar la resistencia (kg/cm²) de cada una de las probetas o verificar la deformación ante una compresión, cada una se evaluó con la máquina de ensayo uniaxial con una capacidad de prensa de 100 t.
- **Ensayo de Resistencia a la Flexión (Vigas):** La resistencia a la flexión podría considerarse una medida indirecta de la resistencia a la tracción del concreto. Es una medida de la resistencia a la falla por momento de una viga o losa de concreto no reforzada. La resistencia a la flexión es un factor determinante de la calidad del concreto (Masías, 2018, pág. 18). Estos ensayos se evaluaron en la máquina de ensayo uniaxial con una capacidad de prensa de 100 t.
- Uso de formatos establecidos por CAPECO.
- Protocolos de calidad y fichas técnicas
- Para la medición de cada patología se usó una wincha y escalímetro.

2.6.3. Validez

Para los ensayos de Resistencia de Compresión y Flexión se adjunta los certificados de calibración de los instrumentos que se usó para determinar los resultados.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 345 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 271-2021
Fecha de emisión : 2021-07-12

1. Solicitante : MATESTLAB S.A.C.
Dirección : MZA. A LOTE 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA.

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : FORNEY
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de Indicador : FORNEY
Modelo de Indicador : TA-1252
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : FORNEY
Modelo de Transductor : NO INDICA
Serie de Transductor : 10450112

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.
10 - JULIO - 2021

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	20,8
Humedad %	76	76

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde, con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo, indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf: 292-5106 698-9620
 www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

Figura 22. Certificado 1

Fuente: Certificado de Calibración-Matestlab S.A.C. (Para ensayo de Resistencia a la Flexión)



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 485 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : T 392-2019
 Fecha de emisión : 2019-12-12

1. Solicitante : TERRASERVICE LABORATORIO PERU S.R.L.
 Dirección : CAL. CELESTINO AVILA GODDY NRO. 933 URB. EL ROSARIO - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : NO INDICA
 Serie de Prensa : NO INDICA
 Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : NO INDICA
 Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC
 Modelo de Transductor : YB15
 Serie de Transductor : 4943

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
 LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
 10 - DICIEMBRE - 2019

4. Método de Calibración
 La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 090-2018	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24,9	24,6
Humedad %	72	72

7. Resultados de la Medición
 Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

Figura 23. Certificado 2

Fuente: Certificado de Calibración-Terraservice Laboratorio Perú S.R.L (Para ensayo de Resistencia a la Compresión)

2.7. Procedimientos

2.7.1. Desarrollo de Objetivo General

Contexto de Formalidad en la Ejecución de Obras

Se basa fundamentalmente en obtener todos los permisos, del orden legal, ámbito de habilitación urbana entre otros, define que (Farje, 2011) se necesita determinar los objetivos del proyecto y seguidamente identificar las tareas que se requieren para alcanzar ese objetivo. Describir esta serie de actividades o procesos como al personal, materiales que implican una organización continua, como en operaciones administrativas y en el control del mismo proceso evolutivo del proyecto.

Como fundamento de la formalización en los procesos de adquisiciones y calidad, para lo cual se aplicó en gran medida los lineamientos y buenas prácticas que sugiere (PMBOK), se consideró:

1. Desarrollo de la investigación en las obras formales, especificado en el cronograma del proyecto.
2. Para los elementos de concreto analizados (vigas, columnas), se plantea el uso de los fundamentos asociados a la gestión de Adquisiciones y de la Calidad, los cuales se vinculan de acuerdo a las hipótesis planteadas.
3. El proceso donde se analiza y determina las necesidades del proyecto, así como para cuantificar los plazos que requerirá cada Adquisición, la evaluación de los proveedores, elaboración de términos referencias, modelos de cotizaciones entre otros, que contribuyan a desarrollar unas óptimas Adquisiciones asociada a la obtención de un concreto de óptima calidad.

Proceso de la gestión de adquisición PMBOK enfocados a las Obras de Concreto

Es el proceso donde se analiza y determina las necesidades del proyecto, así como el plazo que necesitará cada Adquisición, la evaluación de los proveedores y los responsables del seguimiento de la compra. El plan de la gestión de adquisiciones debe describir los procedimientos para adquirir bienes y servicios (Espejo & Véliz, Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK - tercera edición en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata - Arequipa., 2013). En base a lo descrito, la gestión de adquisiciones consiste en tres etapas: Planificar la gestión de Adquisiciones, Efectuar las Adquisiciones, Controlar las Adquisiciones.

Planificación De Gestión De Adquisiciones Del Proyecto:

La planificación de la Gestión de las Adquisiciones es el proceso en donde se recopilan y documentan los requisitos y disposiciones relacionadas con las compras y contrataciones del proyecto, para ello, según (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017) el proceso de PGA identifica qué necesidades del proyecto pueden satisfacerse mejor, comprando o adquiriendo productos y/o servicios. Asimismo, precisa que, durante la planificación de adquisiciones, debemos considerar posibles vendedores, tipo de materiales de construcción, así como identificar quién será el responsable de mantener licencias y permisos exigidos por legislación.

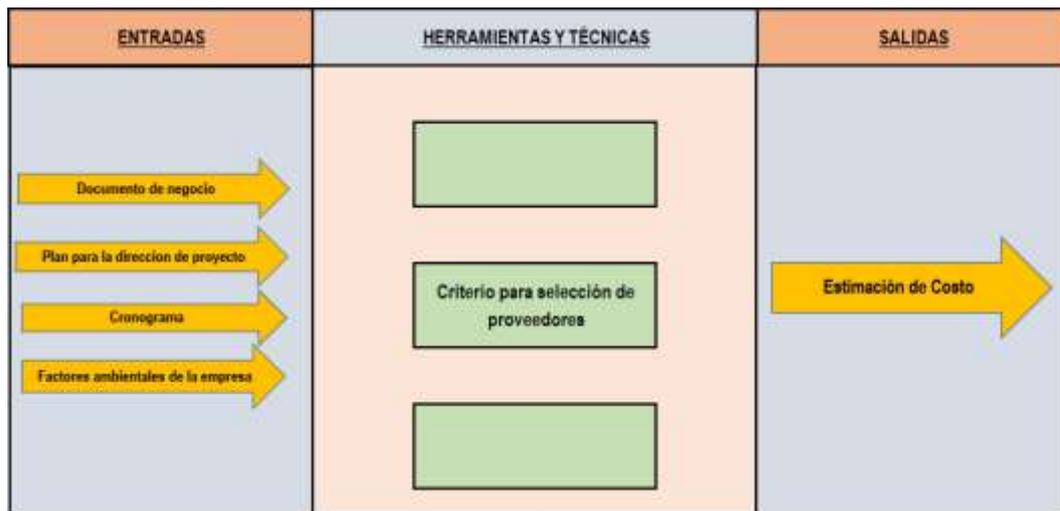


Figura 24. Aspectos del proceso de Planificar las Adquisiciones

Fuente: Adaptado de guía PMBOK (PMI,2017)

Entradas:

Documentos de negocio: son comprobantes escritos que se originan en las transacciones mercantiles y/o financieras. Pueden ser emitidos por comerciantes o empresas y su función es la de demostrar la relación establecida entre las partes que intervienen, las fases de ese negocio y las obligaciones que surgen. Para este punto de documentos de negocio del concreto endurecido se realizó un cuadro de solicitud de información como la descripción del trabajo que se va realizar, los requerimientos a cumplir como el tiempo de entrega, las referencias de la calificación del proveedor, referente a la experiencia en años que tiene el laboratorio donde se realizaran los ensayos.

Tabla 8
Documentos de negocio del concreto endurecido

Documentos de negocio concreto endurecido	
Solicitud de información	
Componente	Descripción
Título del proyecto	La formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK en las características de los elementos de Concreto, Lima Metropolitana, 2019.
Datos del solicitante	Danny Cateryne Vargas Sánchez
Departamento del área / organización	Área de ensayos de laboratorio.
Responsable de la unidad de enlace	Representante legal de la empresa.
Dependencia y organización a quien se le solicita información	Terraservice Laboratorio Perú (Resistencia a la compresión)- Laboratorio Matestlab (Resistencia a la Flexión)
Detalle de la información a utilizar: Esfuerzo a la compresión de muestras cilíndricas de concreto armado, y Resistencia a la Flexión de vigas.	
Forma en la que desea le sea entregada la información: Vía Email y vía documento técnico.	
Firma del solicitante	Fecha y hora de recepción

Solicitud de información	
Componente	Descripción
Título del proyecto	La formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK en las características de los elementos de Concreto, Lima Metropolitana, 2019.
Descripción del trabajo solicitado	Esfuerzo a la compresión de muestras cilíndricas de concreto armado, y Resistencia a la Flexión de vigas.
Información administrativa	
Requerimientos a cumplir	28 días
Referencias calificaciones del proveedor	Laboratorios con más de 10 años de servicios y ejecución de ensayos. Con certificaciones en el rubro y de los instrumentos a utilizar.
Información complementaria del proveedor	Cuenta con capacidad adquisitiva de equipos y personal.
Costos y condiciones de garantía	De acuerdo al contrato.
Contratos, licencias, acuerdos y garantías	De acuerdo al contrato.

Fuente: Elaboración Propia

Plan Dirección del proyecto:

Recopilación de Documentos, Línea Base del Alcance. Incluye enunciado del alcance, EDT y diccionario de la EDT. La Estructura de Desglose de Trabajo permite controlar a cada paquete de trabajo, como lo indica el (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017) un plan de dirección es la estrategia que utiliza la empresa para gestionar un proyecto y los procesos de cada área de conocimiento; ayudando a definir el alcance, tiempo y costo del proyecto, los ajustes o solicitudes de cambio para esto la adquisición del concreto se ha identificado como un componente relevante.

Tabla 9
Plan para la dirección del proyecto

Plan para la dirección del proyecto	
Nombre del proyecto	Siglas del proyecto
La formalidad en los procesos bajo el enfoque Pmbok en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019.	EM01-LIMA
Descripción del alcance del producto	
requisitos: 21 pisos (departamentos)	
Criterios de aceptación del producto	
Conceptos:	
1. Técnicos	Conformidad de obra
2. De calidad	Aprobación de la supervisión sin no conformidades
3. Administrativos	Licencia de funcionamiento
4. Comerciales	
5. Sociales	
Entregables del proyecto: Informe técnico de ejecución	
Fase del proyecto: Planificación	
Restricciones del proyecto: Costo y el Plazo	
Costo del proyecto: S/. 21,168,204.66 8	

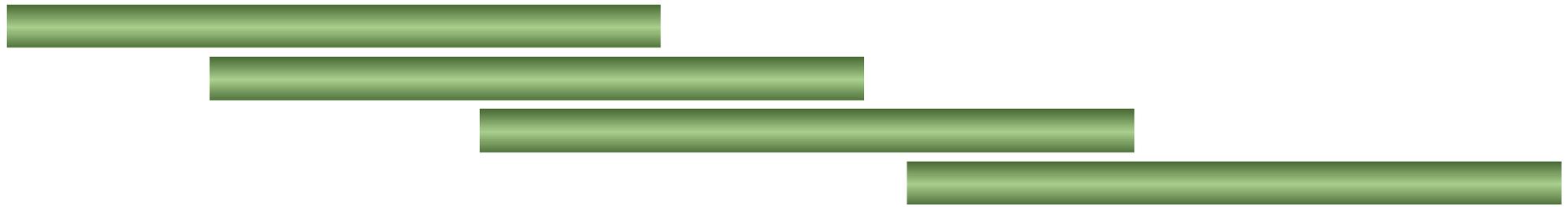
Cronograma	Duración	16 meses (487)
	Inicio	8/08/2019
	Fin	20/12/2020
Estrategias 1-Implementacion de seguridad y salud ocupacional en todos los procesos 2-Calidad total para evitar retrabajos		
Aprobación		

Fuente: Elaboración Propia.

Plazo programado del proyecto:

Información relevante de los requisitos del Proyecto incluidos lo de implicaciones contractuales y legales. Se elaboró un cronograma con la finalidad de llevar un orden de los días de la realización de los ensayos de obras formales con PMBOK y las obras informales, estos fueron respecto al Asentamiento del concreto, Resistencia a la compresión y Resistencia a la flexión.

Tabla 10
Cronograma de ensayos de obras

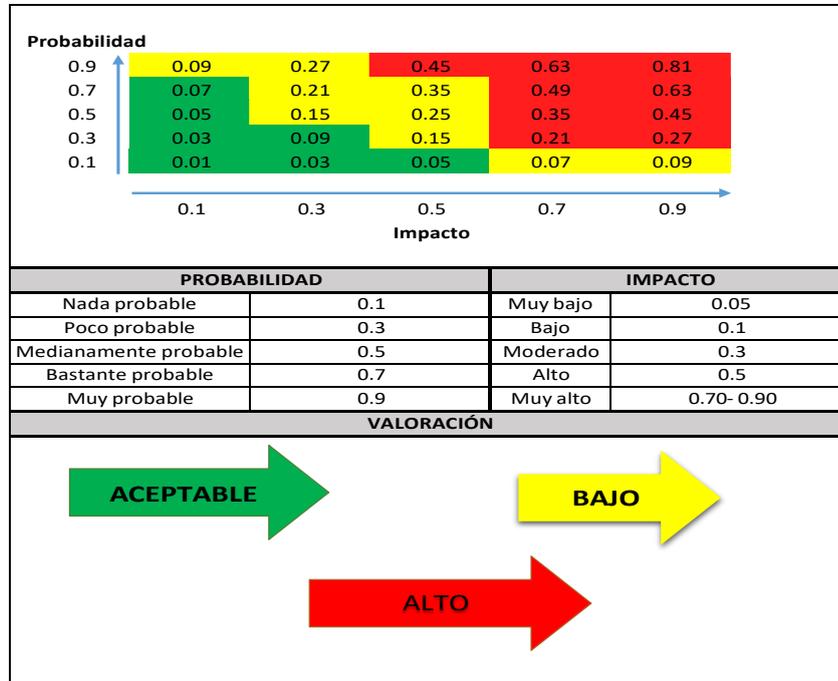


Fuente: Elaboración Propia – Cronograma de ensayos del Proyecto.

Factores Ambientales de la Empresa:

Incluyen condiciones del mercado, los proveedores, condiciones para productos y servicios entre otros. Un factor relevante será la cultura organizacional basado en la ética y, la idoneidad de la empresa proveedora de insumos. Según el (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017), la empresa u organización en la que realizamos el proyecto aporta una serie de factores ambientales propios así como la distribución geográfica de las instalaciones y/u oficinas, sus recursos, materiales e infraestructura, del mismo modo los sistemas empleados para la evaluación y motivación, como por ejemplo las reuniones de personas, fijación y valoración de objetivos, sistema de premios y recompensas. Para este punto se realizó un cuadro de probabilidad e impacto con sus respectivas valoraciones como aceptable, alto y bajo. Asimismo, se elaboró un cuadro de factores ambientales de la empresa, mencionando una lista de riesgos para luego ser calificados de acuerdo al cuadro de probabilidad e impacto y así se conocerá el nivel de severidad que puede causar el riesgo.

Tabla 11
Probabilidad e impacto



Fuente: (Aguirre, Sergio Paúl, 2015) “Gestión de riesgos en proyectos”.

Tabla 12
Factores ambientales de la empresa

Factores ambientales de la empresa					
					
Nombre del proyecto					
La formalidad en los procesos bajo el enfoque Pmbok en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019.					
N°	Código	Listado de riesgos	Probabilidad	Impacto	Severidad
1	R1	Alcance del proyecto confuso	0.30	0.70	0.21
2	R2	Retrasos, incrementos del costo del proyecto.	0.50	0.70	0.35
3	R3	Demoras en la entrega de documentos técnicos.	0.70	0.50	0.50
4	R4	Gestión del proyecto en tiempo distorsionado.	0.30	0.50	0.15
5	R5	Costos reales para la ejecución del proyecto.	0.50	0.50	0.25
6	R6	Demoras en el proceso logístico.	0.50	0.70	0.35
7	R7	Incumplimiento en el cronograma.	0.70	0.70	0.49
8	R8	Paralizaciones por parte de los proveedores.	0.90	0.90	0.81
9	R9	Mejorar la calidad de vida para los empleados	0.50	0.50	0.07
10	R10	Demoras en la entrega de materiales solicitados	0.50	0.7	0.35
11	R11	materiales en condiciones pésimas	0.70	0.9	0.63
12	R12	Falta de boletas en la hora de la compra	0.50	0.7	0.35
13	R13	Calidad de comunicación entre el proveedor y comprador	0.50	0.9	0.45

Fuente: Elaboración propia- Factores ambientales de la empresa

Herramientas y Técnicas - Criterio para selección de Proveedores:

Las buenas prácticas consideran una serie de criterios para la selección de proveedores, entre ellos la buena reputación, experiencia, respecto al medio ambiente, entre otras. Aunado a lo descrito aspectos fundamentales como la certificación, solvencia económica y suficiencia técnica deben plasmarse en los diversos procedimientos de evaluación.

La evaluación de los proveedores según (Gil, 2018) es una actividad compleja y estratégica dentro de la empresa de la construcción y su aplicación adecuada va a ir mejorando los procesos. En esta selección se pueden incluir información sobre las habilidades requeridas del proveedor, sus capacidades, las fechas de entrega, el costo del producto, el costo del ciclo de vida. Se debe realizar los procesos de selección donde intervengan varios proveedores a fin de verificar la calidad de los insumos y servicios a contratar.

Para la selección de proveedores se muestra una serie de criterios como la acreditación del proveedor, calidad del producto o servicio, precio, tiempo de entrega y garantía y servicio post venta, siendo estos calificados con una valoración o interpretación, si el proveedor es bueno, regular o malo.

Tabla 13
Crterios para Selección de Proveedores

Criterio para Selección de Proveedores					
Criterio	Descripción	Peso	Valoración / interpretación		
			Bueno (5 pts.)	Regular (3 pts.)	Malo (1 pts.)
Acreditación del proveedor	El proveedor es aquella empresa o persona que provee o abastece a terceras personas de diferentes áreas o rubros, pueden ser materiales, equipos, herramientas. Dispone de un extenso camino comercial para ganar la confianza del mercado y de sus clientes.	0.3	Amplia referencia y recomendación en el mercado laboral, ya que brindan servicios que concluyen ganándose la confianza y el convencimiento de los clientes y de ese modo logran estar primeros en su rubro.	Trayectoria, fama y experiencia poca reconocida en el mercado laboral	Fama o reputación poco confiable en el rubro profesional y laboral.
Calidad del producto / servicio	Un servicio o producto de calidad es el que satisface las necesidades del cliente por eso siempre es necesario conocer más a fondo el requerimiento y la fijación mental del consumidor para que de ese modo se asuma conforme con dicho servicio o producto.	0.3	Cumple con todas las expectativas o necesidades y especialmente todos los estándares de calidad del producto o servicio a requerimiento del cliente.	Cumple con algunas expectativas o necesidades y especialmente no están todos los estándares de calidad del producto o servicio a requerimiento del cliente.	El producto no cumple con las expectativas o necesidades y especialmente no tiene los estándares de calidad del producto o servicio a requerimiento del cliente.
Precio	Pondera y perfecciona el precio ofrecido frente a la competencia de otras empresas.	0.15	El precio es favorablemente bueno frente a la competencia de otras empresas.	El precio es igual a la competencia	El precio no es favorable ya que es muy alto comparado con la competencia
Tiempo de entrega	Mide la ocasión o el tiempo en la entrega o presentación del servicio o producto	0.15	El tiempo de entrega es menor y cumplen siempre el horario predispuesto en comparación con otros proveedores	El tiempo de entrega se asemeja a otros proveedores	No cumple con el tiempo de entrega, no son puntuales en sus horarios en comparación con otros proveedores
Garantía y servicio post venta	Dan garantía de que el producto o servicio sea bueno, aparte de ello dan solución a las dudas, capacitaciones, garantías, mantenimientos de todos sus clientes	0.1	El proveedor ofrece garantías directas y servicios postventa además responde cualquier no conformidad desde el momento que se entrega hasta la fecha de vencimiento de dicha garantía	El proveedor ofrece en ocasiones las garantías directas y servicios postventa además responde de vez en cuando a cualquier no conformidad.	El proveedor no ofrece garantías directas y servicios postventa además no responde las no conformidades.

Fuente: (Castillo, 2019, pág. 6)- Criterios para selección de proveedores

Tabla 14
Valoración de resultados de evaluación

Valoración de resultados de evaluación		
Resultado	Puntaje obtenido	Interpretación
Satisfactorio	≥ 4.1	Aprobado
Aceptable	Entre 3.6 y 4.0	Se debe aplicar reevaluación
Insatisfactorio	≤ 3.5	Se debe aplicar reevaluación

Fuente: (Castillo, W, 2019, pág. 9) - Valoración de resultados de evaluación.

Para este punto se califican cada criterio de selección de los proveedores, obteniendo un total de cada uno de ellos, seguidamente se evalúa con la tabla de valoración de resultados, verificando si es aprobado o se debería aplicar una reevaluación.

Tabla 15
Selección de Proveedores

Proveedor	Selección de Proveedores					Total	Calificación
	Acreditación del proveedor	Calidad del producto / servicio	Precio	Tiempo de entrega	Garantía y servicio post venta		
Proveedor A	5	5	5	3	5	18.2	Aprobado
Proveedor B	5	3	3	5	5	12.2	Aprobado
Proveedor C	5	5	5	5	5	18.5	Aprobado

Fuente: Elaboración Propia

Salidas

Estimación de costos

Según el PMBOK, (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017), consiste en realizar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. La exactitud de la estimación del costo de un proyecto, aumenta según avanza el proyecto, de manera que es un proceso iterativo. Por otro lado, los costos se estiman para todos los recursos asignados al proyecto, es decir, recursos de trabajo, recursos materiales, coste de servicios e instalaciones y posibles costes por contingencias.

Se realizó un cuadro de estimación de costos especialmente para el proceso de los ensayos realizados de obras formales con PMBOK y obras informales.

Tabla 16
Estimación de costos

Estimación de costos				
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:		
Danny Cateryne Vargas Sánchez	Fernando Blanco Colonio			
Proceso:	Ensayo Slump Ensayo de Resistencia a la Compresión (Rotura de probetas) Ensayo de Resistencia a la Flexión (Vigas)			
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Cemento	B1	4	S/ 22.90	S/ 91.60
Piedra chancada 1/2"	m3	0.2	S/ 60.00	S/ 12.00
Arena gruesa	m3	0.2	S/ 60.00	S/ 12.00
Agua	m3	0.2	S/ 2.90	S/ 0.58
Probetas de plástico (Columnas)	und	30	S/ 15.00	S/ 450.00
Probetas de Vigas	und	3	S/ 160.00	S/ 480.00
varilla de acero	und	2	S/65	S/ 130.00
Cono de Abrams	und	1	S/90	S/ 90.00
Laboratorio de Concreto (Ensayo de compresión)	und	36	S/17	S/ 612.00
Laboratorio de Concreto (Ensayo de Resistencia a la Flexión)	und	36	S/90	S/ 3,240.00
Herramientas	und	1	S/500	S/ 500.00

Efectuar Las Adquisiciones

El proceso de efectuar las adquisiciones consiste en obtener respuestas del proveedor, recabar información, presupuestos, licitaciones, ofertas o propuestas, elegir entre los posibles vendedores, para el caso del concreto las respuestas de los proveedores deberá incluir el concreto fresco, el flete, los equipos de bombeo e inclusive debería incluir el control del fraguado oficial, negociar, firmar un contrato por escrito con cada vendedor o proveedor elegido. Del mismo modo, (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017), señala que durante la selección de uno o más proveedores-vendedores podemos evaluar muchos factores, como, por ejemplo:

- ✓ El precio o coste puede ser el determinante principal para un artículo listo para vender, pero el menor precio propuesto puede no ser el menor coste si el vendedor se demuestra incapaz de entregar los productos, servicios o resultados a tiempo.
- ✓ Las propuestas a menudo son divididas en secciones técnicas (enfoque) y comerciales (precio), y cada una se evalúa por separado. A veces, se requieren secciones de gestión como parte de la propuesta, que también tienen que ser evaluadas.

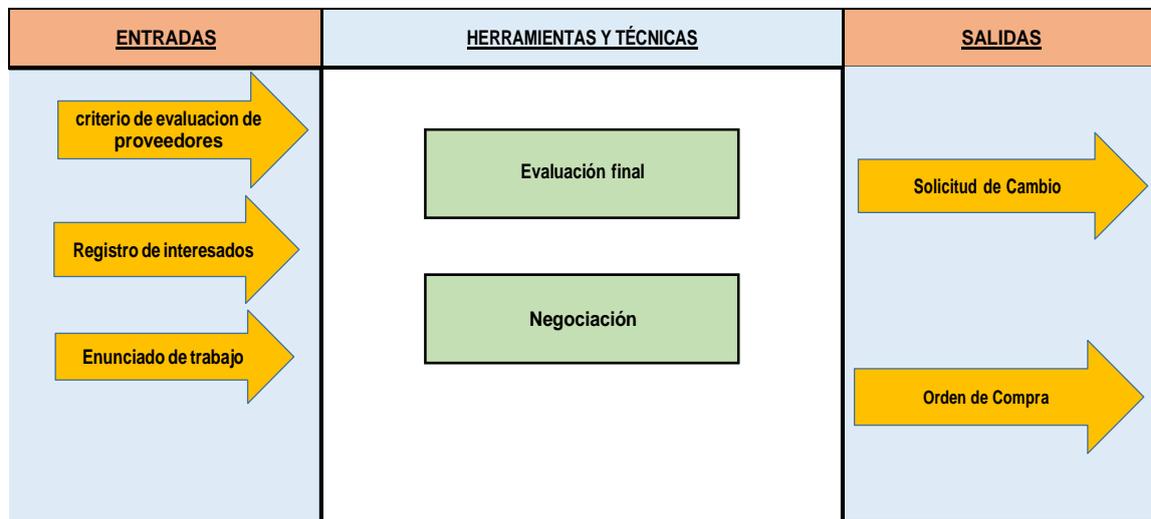


Figura 25. Aspectos del proceso de Efectuar las Adquisiciones
Fuente: Elaboración propia.

Entradas - Criterios de evaluación de proveedores:

Se deberá evaluar si se presentan sobrecostos en la adquisición de productos o servicios, así, como desarrollar un enfoque comparativo en los diversos proveedores, según (Gil, 2018), es una actividad compleja y estratégica dentro de la empresa de la construcción y su aplicación adecuada va a ir mejorando los procesos. En esta selección se pueden incluir información sobre las habilidades requeridas del proveedor, sus capacidades, las fechas de entrega, el costo del producto, el costo del ciclo de vida, la pericia técnica y el enfoque con respecto al contrato. Se debe realizar los procesos de selección donde intervengan varios proveedores a fin de verificar la calidad de los insumos y servicios a contratar. Como se precisó en puntos anteriores, los criterios consideran, (a) experiencia y reputación del proveedor, (b) la calidad de suministros, (c) calidad del servicio, (d) precio y plazos de entrega, entre otros.

Tabla 17
Puntajes de criterios de evaluación de proveedores

EXPERIENCIA DEL POSTOR	
Criterios	Puntos
Monto igual o mayor a 3 veces el valor referencial por ítem	40 puntos
Monto igual o mayor a 2 veces el valor referencial por ítem	30 puntos
Monto igual o mayor a 1 vez el valor referencial por ítem	20 puntos
Monto menor a 1 vez el valor referencial por ítem	0 puntos
PLAZO DE ENTREGA	
Criterios	Puntos
2 días calendario	30 puntos
05 días calendario	20 puntos
Más de 05 días calendario	10 puntos
Cabe detallar que el plazo máximo de entrega es de 09 días calendario	
OTROS FACTORES CERTIFICADO DE CALIDAD	
Criterios	Puntos
Presenta copia simple del certificado de calidad ISO 9001:2000 y/o certificado de calidad ISO 13485:1996 y/o ISO 13485:2006 y/o 13485:2003, en idioma español o traducción correspondiente	10 puntos
Precio Ofertado	Puntaje
Precio Mínimo (Menor Valor Oferta)	100 puntos
Segundo menor precio ofertado	60 puntos
Tercer menor precio	40 puntos
Cuarto o más precios ofertados	20 puntos

Fuente: (Osce, 2019), Documento Decreto Supremo N° 344-2018-ef, Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.

Tabla 18
Criterio de Evaluación de Proveedores

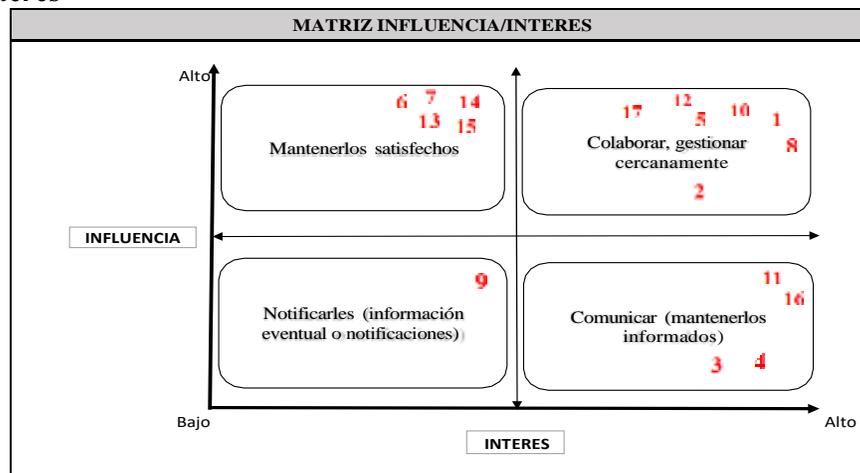
Criterio de Evaluación de Proveedores							
Cod. Cuenta	Nombre del entregable Tipo de contrato	Criterio de Evaluación contado					
1. Reputación / Prestigio					Proveedor A	Proveedor B	Proveedor C
Elemento	Descripción	Criterio de Evaluación	Puntaje	Puntaje Max.	Puntaje	Puntaje	Puntaje
1	Experiencia del postor Este requisito se evalúa de acuerdo a los conocimientos o aptitudes que presenten los proveedores en el mercado	0 a 2 años	20	40	40	40	40
		2 a 5 años	30				
		mayor a 5 años	40				
3	Certificaciones de la empresa Este requisito se evaluará con todos los certificados validos que cuente el proveedor (Certificado de calidad, certificado ISO)	ISO 9001	10	10	10	10	10
		ISO 14001	10				
		OSHAS	10				
		Puntaje final			50	50	50
			50				
2. Propuesta Económica					Proveedor A	Proveedor B	Proveedor C
Elemento	Descripción	Criterio de Evaluación	Puntaje	Puntaje Max.	Puntaje	Puntaje	Puntaje
1	Costo ofertado Se calificará este punto de vista de acuerdo al costo menor ofertado	monto mínimo ofertado	60	60	40	50	50
		2do monto mínimo ofertado	40				
		3er monto mínimo ofertado	20				
		4to o más precios ofertados					
2	Plazo ofertado Se calificará este punto de vista de acuerdo al plazo ofertado respecto al plazo estimado	menor a plazo estimado	30	30	15	15	10
		igual a plazo estimado	15				
		mayor a plazo estimado	10				
3	Formas de pago Se calificará este punto de vista de acuerdo a la forma de pago que el proveedor puede presentar u ofrecer.	Pago adelantado	5	20	10	10	10
		Pago por adelantos	10				
		Pago contra-prestación	20				
		Puntaje final			65	75	70
			110				

Fuente: Elaboración Propia. Adaptado (Osce, 2019), (Documento Decreto Supremo N° 344-2018-ef, Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado).

Registro de interesados:

En la provisión de los recursos asociados a las obras de concreto se evalúan no solo a los proveedores, así como también se considera a los encargados de seguridad y salud ocupacional, los especialistas del Área de Compras, Logística, Dirección Técnica. Asimismo, el PMBOK (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017) , describe que el registro de interesados es oportuno para la identificación y mantenimiento de un registro actualizado, documentando cualquier información relevante acerca de su interés, influencia, actitud y compromiso con el éxito del mismo, así mismo se debe contar con los datos, información de valoración, de clasificación y todos los datos de interés.

Tabla 19
Matriz Influencia/Interes



Fuente: Elaboración Propia- Adaptada de la Guía PMBOK-2017

Tabla 20
Nivel de influencia o interes Alto/Bajo

Identificador	Grupo de Interes	Influencia	Interes
1	Oficina central	Alto	Alto
2	Jefe de logística	Alto	Alto
3	Encargado de todos los estrategias del orden logístico	Baja	Alto
4	Compras	Baja	Alto
5	Adquisiciones	Alto	Alto
6	mantenimiento	Alto	Baja
7	Servicios encargados a la obra	Alto	Baja
8	Especialista de logística	Alto	Alto
9	Especialista de compras	Baja	Baja
10	Ingeniero Residente	Alto	Alto
11	Ingeniero Supervisor	Baja	Alto
12	Jefe de campo	Alto	Alto
13	Proveedor de concreto Premezclado A	Alto	Baja
14	Proveedor de concreto Premezclado B	Alto	Baja
15	Proveedor de concreto Premezclado C	Alto	Baja
16	Jefe de Producción	Baja	Alto
17	Encargado de seguridad ocupacional	Alto	Alto

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 21
Registro de Interesados

Registro De Interesados								Pag 1 de 1	
Título del Proyecto							Fecha	18/09/2019	
"La formalidad en los procesos bajo el enfoque Pmbok en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019"							Cod. Proyecto	LFPBEPCECLM	
Elemento	Nombre de involucrados o interesados	Descripción	Tipo	Resultado o Objetivo	Nivel de interes	Nivel de influencia	Acciones posibles		Estrategias operativas en obra
							Impacto favorable	Impacto desfavorable	
1	Oficina central	Tienen distintas formas de distribución y organización de su espacio de acuerdo a la cantidad de personas que trabajan en la empresa, desde ahí los directivos controlan a todos.	Interno	Proporcionar espacios administrativos y directivos. Gestionan sistemas administrativos de abastecimiento, contabilidad (costo).	Alto	Alta	Denominada como la matriz de la empresa, teniendo como funciones la planificación, asignación de recursos, controlar y auditar los resultados.		Una buena coordinación en el trabajo con el cumplimiento de objetivos de las áreas, de ese modo no pondrá en dificultades el desempeño de otras áreas.
2	Jefe de logística	Esté hace lo posible para que el producto llegue al consumidor, por otro lado, es el encargado de tramitar etapas del proceso de producción.	Externo	Supervisar las actividades diarias de equipos de trabajo, también implementa planes de acción para la empresa.	Alto	Alta	Gestiona el lanzamiento de nuevos materiales o productos en este caso el concreto y por último atiende requerimientos de todos los clientes.		Desarrolla metas, objetivos para cumplirlo en obra a un corto, mediano y largo plazo. Una de sus estrategias es crear un plan de abarque para la operación de la empresa.
3	Encargado de todos los entragías del orden logístico	El encargado es el personal que supervisa, coordina y gestiona el almacén, vigila el recibimiento y reparto de los materiales.	Interno	Afianzar el procedimiento de la cadena logística entre la entrega de los materiales con las previsiones del cliente.	Bajo	Alta	Supervisión del reparto de materiales desde la salida hasta la entrega al cliente.		Desarrolla metas, objetivos para cumplirlo en obra a un corto, mediano y largo plazo. Una de sus estrategias es crear un plan de abarque para la operación de la empresa.
4	Compras	Establece políticas de compras en conjunto con el área financiera de la empresa.	Interno	Emplear el desarrollo de compras como elemento intermediario entre el proveedor-empresa, evaluando el costo de mano de obra, materiales, equipos y herramientas.	Bajo	Alta	Establece políticas de compras intermediando a la empresa con el proveedor y evalúa los respectivos costos.		Pone en pie la planificación y la gestión del funcionamiento en base al presupuesto que tiene la empresa, teniendo como estrategia la optimización del consumo externo.

5	Adquisiciones	Es la acción de obtener algún servicio o producto mediante una transacción, esto amerita que se entregue una orden de compra y que el pago sea aceptado.	Externo	Es el proceso de comprar o contratar bienes, de servicios u obras con una orden de compra, también se puede hacer lo que es el cambio de solicitud de materiales.	Alto	Alta	Entrega de una orden de compra y aceptación de solicitudes de cambio, suele conllevar una ventaja competitiva con otros proveedores.	Ciertas adquisiciones tienen algunos problemas con deudas escondidas, incrementando riesgos y reduciendo el margen del trabajo de la empresa.	Se establece esquemas de gestión técnica y del negocio para la planeación, ejecución y control de actividades. De tal modo que la entidad espera obtener resultados de los objetivos en cuanto a costo, tiempo, procesos, materiales, calidad de servicio.
6	Mantenimiento	Son los encargados de mantener las instalaciones y equipo utilizado en la empresa, con el fin de no suspender las funciones de los trabajadores.	Interno	Demostrar que no habrá aumento de costos, y que los trabajos y la calidad se harán en la fecha dada. Por otro lado, el mantenimiento no afecta la productividad de la empresa.	Alto	Alto	No afecta en la productividad y producción de la empresa, y se reducen los riesgos.		Determinación que acogen los encargados de la administración de una planta para conducir su mantenimiento, elaborando que un conjunto de labores sean el origen de la actividad de mantenimiento,
7	Servicios encargados a la obra	Trata de manera económica, se sobreentiende por mano de obra tanto actividad física y mental llevado a cabo por un personal para fabricar, reparar, mantener un bien, ayudar al operario, peón, etc.	Externo	Desarrollar la tarea dada en obra.	Alto	Alto	Ante algún incidente en obra siempre va haber un encargado de mano de obra para realizar la tarea y culminarla con bien de ese modo no se pierde el tiempo y se cumple el cronograma dado.		La estrategia de los servicios encargados en obra es manejar distintas tareas de la edificación como reconstrucción entre otras, controlando los pasos de la planificación a corto plazo.
8	Especialista de logística	Desarrolla las actividades asociadas a la obra de concreto en este caso las especificaciones técnicas, conjuntamente con el Ingeniero Residente.	Interno	Demuestra que, con la prestación de servicios, hay eficiencia y ahorro de costos, demostrando a la empresa que puede aumentar su competitividad, calidad, seguidamente del incremento de productividad y mejora de rendimiento.	Alto	Alta	Ahorro y eficiencia de los costos de la empresa.		Desarrolla metas, objetivos para cumplirlo en obra a un corto, mediano y largo plazo. Una de sus estrategias es crear un plan de abarque para la operación de la empresa.
9	Especialista de compras	Encargado de emitir o requerir las cotizaciones por parte de los proveedores.	Interno	Supervisar el correcto procedimiento de las solicitudes de compras, asegurando el cumplimiento de las políticas y procedimientos de la organización.	Bajo	Baja	La supervisión de las compras, asegurando el cumplimiento de procedimientos y políticas.		Planificar y gestionar el funcionamiento en base al presupuesto que tiene la obra, teniendo como estrategia la optimización del consumo externo.

10	Ingeniero Residente	Es el encargado de dirigir y vigilar la ejecución de la obra, conforme a las especificaciones técnicas y planos establecidos en la obra.	Externo	Encargado de la dirección técnica y económica del proyecto, estableciendo requerimientos	Alto	Alta	Adecuada ejecución de la obra en compañía de planos y normas vigentes del proyecto.	Cumplir estrictamente las normas de seguridad e higiene, ISO y normas de estructuras, dando soluciones inmediatas sobre problemas de calidad.
11	Ingeniero Supervisor	Controla y da a conocer al contratista o propietario los avances de la obra.	Externo	Supervisa la correcta ejecución de la obra, especialmente el cumplimiento de los requerimientos para Concreto Armado.	Bajo	Alta	Verifica las técnicas constructivas, y avance de obra, la buena elaboración del concreto, asimismo el cumplimiento de normas y reglamentos.	Mejora en su práctica y desempeño de sus tareas, mediante el apoyo o asesoría especializada a un constructor o promotor de algún proyecto, su fin es obtener un buen producto.
12	Jefe de campo	Controla, evalúa y dirige la obra de construcción desde su inicio hasta su final, garantizando que cada tarea sea eficiente.	Externo	Acabar la obra con éxito, al tiempo previsto y con el presupuesto dado desde el inicio.	Alto	Alta	Evalúa y controla la construcción desde un inicio hasta su fin.	Reconocer la misión a ejecutar, adelantar los trabajos, planteando y utilizando los materiales y mano de obra.
13	Proveedor de concreto Premezclado A	Ofrecen materiales de perfecta calidad que pasan por un control en sus propios laboratorios que los acredita el cumplimiento con la norma ASTM C-33 (Especificación estándar para Concreto Agregados).	Externo	Asegurar la posición competitiva más fuerte en el mercado, a través del diseño creativo de los materiales o productos. estableciendo las normas más altas de satisfacción al cliente en la industria.	Alto	Baja	Muy aparte que ofrecen materiales de calidad tiene la reducción de costos de mano de obra, herramientas y equipos y mayor rendimiento en la producción con mezclas son más homogéneas.	Planifica sus reuniones con su equipo de compras bien conformado e informado, ellos preparan sus informes de las personas que van a negociar.
14	Proveedor de concreto Premezclado B	Es una empresa líder en la industria Peruana de Concreto Premezclado, garantiza siempre la satisfacción de sus clientes tanto en la calidad como en sus servicios, promoviendo el bienestar y desarrollo de su personal y de la sociedad en general.	Externo	La satisfacción de sus clientes es su mayor compromiso, por ello cuentan con un equipo directivo altamente capacitado y calificado.	Alto	Baja	Muy aparte que ofrecen materiales de calidad tiene la reducción de costos de mano de obra, herramientas y equipos y mayor rendimiento en la producción con mezclas son más homogéneas.	Planifica sus reuniones con su equipo de compras bien conformado e informado, ellos preparan sus informes de las personas que van a negociar.
15	Proveedor de concreto Premezclado C	Asumen el compromiso de brindar el mejor servicio, basándose en el crecimiento de productos de alta calidad y tecnología a la medida de requerimientos de sus clientes.	Externo	Establecer sistemas de evaluación de necesidades y expectativas de sus clientes con el fin de satisfacerlos y ganar y mantener el liderazgo en el mercado.	Alto	Baja	Muy aparte que ofrecen materiales de calidad tiene la reducción de costos de mano de obra, herramientas y equipos y mayor rendimiento en la producción con mezclas son más homogéneas.	Planifica sus reuniones con su equipo de compras bien conformado e informado, ellos preparan sus informes de las personas que van a negociar.

16	Jefe de Producción	Supervisa todas las tareas durante el proceso de construcción, vigila diariamente la obra. Él es el encargado de avisar los objetivos mensuales al jefe de Obra.	Externo	La actividad principal es el seguimiento de producción, calidad y planificar el proceso productivo de la obra, cumpliendo procedimientos establecidos.	Bajo	Alta	Supervisa todas las tareas del proceso constructivo seguidamente planifica el proceso productivo de la obra estableciendo y siguiendo controles de calidad.	Desarrollar un buen Plan de Producción, realizando y coordinando planes, gestionando los recursos de materiales, y coordinación.
17	Encargado de seguridad ocupacional	Es el encargado de administrar, diseñar, implementar, coordinar y ejecutar actividades de gestión de seguridad ocupacional de la obra de modo que también contribuye eficazmente a obtener la obra sin accidentes ni enfermedades de los trabajadores de la empresa.	Externo	Implementar el Plan de Seguridad y Medio Ambiental relativo a los requisitos del Proyecto independientemente de su envergadura, incluye la política, procedimiento, normas, identificación y evaluación de peligros y aspectos ambientales significativos, instructivos, estándares de trabajo seguro, entre otros.	Alto	Alta	Implementa seguridad en obra contribuyendo a que no haya accidentes en la empresa.	Antes de iniciar el proyecto se debe definir bien los peligros y riesgos, previniéndolos con elementos de seguridad por ejemplo su EPP a todos los trabajadores, Implementaciones de esquemas de OHSAS, ISOS, para evaluar peligros o impactos ambientales (SSO).

Fuente: Elaboración propia.

Enunciado de trabajo

Cuando se aplica el acta de constitución de trabajo, se identifica claramente la descripción detallada de los productos o servicios que debe proveer en la obra. Según (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017), indica que la firma del Acta de Constitución autoriza formalmente el inicio del Proyecto y en ella debe quedar asignado el director de Proyecto, siendo recomendable su participación en la elaboración del acta, ya que ésta le otorga autoridad para asignar los recursos del Proyecto, así con su participación se tiene asegurados los recursos.

Se elaboró un cuadro para el enunciado del trabajo, indicando el alcance del producto o servicio a adquirir, los requisitos de tiempo y precio, el lugar de ejecución de los ensayos, y entre otros puntos a considerar.

Tabla 22
Enunciado del trabajo

Enunciado del trabajo

Proyecto: La formalidad en los procesos bajo el enfoque Pmbok en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019.

Preparado por:	Danny Cateryne Vargas Sánchez	Fecha	16/11/2019
Revisado por:		Fecha	
Aprobado por:	Fernando Blanco Colonio	Fecha	16/11/2019

Descripción del proyecto:

Se desea conocer las propiedades Concreto Fresco y Endurecido para que no haya inconvenientes cuando dicho concreto llegue a obra y sea utilizado en los elementos.

Alcance del producto/bien/servicio a adquirir

- Gestionar las adquisiciones para la correcta implementación del concreto fresco y endurecido.
- Se fundamenta en la necesidad de impartir los conocimientos necesarios en el área de la adquisición elaboración, control de calidad, evaluación, del concreto y de los diferentes componentes que lo conforman.
- Conocer las características y propiedades físicas del concreto fresco y endurecido.
- Mejorar los estándares de calidad utilizando Pmbok en la gestión de adquisiciones

Requisitos de tiempo y precio

Tiempo: 28 días
Precio: S/ 5618.18

Desglose de trabajo del producto/bien/servicio a adquirir

Entregable	Criterio(s) de aceptación	Descripción	Fecha
Informe completo, detallado, resultado de cada una de las pruebas solicitadas, objetivos, conclusiones y recomendaciones	Los valores de cada ensayo realizado deben estar en el rango admisible por la norma con la cual se está trabajando	Se entregará los resultados de ensayos que se realizarán al concreto	16/11/2019

Presupuesto

	Unidades	Costos
Trabajo temporal		
Trabajo contratado	28 días	S/5,618.18
Costos no laborales		
Total	28 días	5618.18

Lugar de ejecución

- Los ensayos de Asentamiento se realizaron in situ.
- Los ensayos de Resistencia a la compresión y Resistencia a la Flexión se realizaron en dos diferentes laboratorios ubicados en San Martín de Porras – Lima

Actividades de trabajo

Determinar las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido.

Persona autorizada a aceptar el trabajo

Ing. Residente

Descripción de donde el trabajo será aceptado

El trabajo final será aceptado al término de la fecha programada

Aprobaciones

Rol	Nombre	Firma	Fecha
Asistente	Danny Cateryne Vargas Sánchez		16/11/2019
Jefe	Ing. Blanco Colonio		16/11/2019

Fuente: Elaboración propia.

Herramientas y Técnicas - Evaluación final de proveedores

Se establece como una evaluación objetiva bajo el alcance de ciertos parámetros que realiza una empresa para clasificar a los mismos en función de su rendimiento. En

su trabajo de investigación (Barreneche, 2010), señala que la evaluación de los proveedores es muy importante, ya que de ella depende la ejecución y culminación del proyecto de acuerdo al cronograma, con este fin las empresas grandes invierten tiempo y recursos (humanos) para el desarrollo de políticas, procedimientos y métodos. La evaluación tiene como objeto calificar a un grupo de proveedores, y así seleccionar aquellos que cumplen los estándares de calidad, y descartar aquellos que son declarados “no aptos”.

Para la evaluación final, se toma los criterios descritos anteriormente en la evaluación de proveedores. Asimismo, los criterios de prestigio del proveedor y la propuesta económica se califican del siguiente modo: De cada uno de ellos hay elementos como experiencia en el postor, certificaciones de la empresa ambos con ciertos puntajes, para ello se elige el puntaje máximo. Por otro lado, para la propuesta económica tiene tres elementos como el costo ofertado, plazo ofertado y formas de pago, de igual manera se escoge el puntaje mayor. Para la evaluación final de cada proveedor, se elige la ponderación (%) por la puntuación final de cada uno, obteniendo un puntaje final al 100%.

Tabla 23
Criterios de Evaluación final

Cód Cuenta	Nombre del entregable	Criterios de Evaluación Final							
	Tipo de contrato	Contado							
Evaluación Final de Proveedores			Proveedor A		Proveedor B		Proveedor C		
Punto	Criterio	Ponderación	Puntuación final	Resultado	Puntuación final	Resultado	Puntuación final	Resultado	
1	Prestigio del Proveedor	40%	50	20	50	20	50	20	
2	Oferta Económica	60%	65	39	75	45	70	42	
Sumatoria Final		100%		59		65		62	

Fuente: Elaboración propia. (Documento Decreto Supremo N° 344-2018-ef, Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado).

Notas:

1. Según los puntajes totales alcanzados por cada proveedor se establecerá el correspondiente cuadro de méritos, referenciales.
2. En el caso de un empate entre dos o más personas que incluyan en su propuesta la citada información, se aplicara un sorteo en el acto.

3. Si se comprueba que la información proporcionada por un proveedor es falsa, su propuesta será desechada. Se otorgará la Buena Pro del concurso al proveedor que obtenga el primer lugar, tomando como base referencial el orden de prelación de acuerdo a la evaluación final.

Negociación:

Las óptimas negociaciones dan como resultado los mejores precios, ello permitirá incrementar y desarrollar los componentes de la obra a unos costos más económicos, por otro lado (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017) considera que la negociación es un proceso de persuasión, que es una parte importante, no solo de nuestras transacciones de negocios, sino de nuestras vidas. En el entorno de proyecto, la negociación puede involucrar asuntos tangibles e intangibles. Una negociación con éxito debe ser capaz de analizar y evaluar las situaciones y de formular una estrategia apropiada y adaptar un estilo flexible de negociación para cada situación específica.

Tabla 24
Requisición de compra

Requisición de compra		
Dpto que solicita: producción		
Fecha de pedido: 21/09/2019		fecha de entrega: 2/10/2019
Cantidad	Unidad	Descripción
4	B1	Cemento
0.2	m3	Piedra chancada 1/2"
0.2	m3	Arena gruesa
0.2	m3	Agua
30	Und	Probetas de plástico (Columnas)
3	Und	Probetas de vigas
2	Und	varilla de acero
1	Und	Cono de Abrams
Elaborado por:	Danny Cateryne Vargas Sánchez	
Autorizado por:	Ing. Blanco Colonio	
Recibido por:		

Fuente: Elaboración propia

Salidas - Solicitud de Cambio

El encargado de la dirección técnico de la obra deberá evaluar todas las sugerencias formales de cambio, en este caso de provisión de concreto, es preciso decir que según él (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017) es una propuesta formal para modificar cualquier documento, entregable o línea base. Es decir, los cambios deben ser considerados de un modo integrado y durante todo el Ciclo de Vida del Proyecto. Es preciso señalar que se deberá omitir las solicitudes de cambio que no sean congruentes con el propósito y alcance de la obra.

Tabla 25
Solicitud de cambio

Solicitud de cambio	
" La formalidad en los procesos bajo el enfoque Pmbok en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019 "	
Fecha: 02/10/2019	
Datos de la solicitud de cambio	
Nro. control de solicitud de cambio	
Solicitante del cambio	Danny Cateryne Vargas Sánchez
Área del solicitante	Producción nueva
Lugar	Lima
Patrocinador del proyecto	
Gerente del proyecto	Ing. Blanco Colonio
Categoría de cambio	
Marcar todas las que apliquen	
<input type="checkbox"/> Alcance	<input type="checkbox"/> Cronograma
<input type="checkbox"/> Procedimientos	<input type="checkbox"/> Documentación
<input type="checkbox"/> Costos	<input type="checkbox"/> Calidad
<input type="checkbox"/> Otro	<input checked="" type="checkbox"/> Recursos
Causa/ origen del cambio	
<input type="checkbox"/> Solicitud del cliente	<input type="checkbox"/> Reparación de defectos
<input type="checkbox"/> Acción preventiva	<input type="checkbox"/> Actualización/Modificación de documento
	<input checked="" type="checkbox"/> Acción correctiva
	<input type="checkbox"/> Otro
Descripción de la propuesta de cambio	
El cambio se basa con respecto a los materiales ya que algunos de ellos estaban con un mayor presupuesto, y también a la demora del transporte de material hacía la obra.	

Fuente: Elaboración Propia.

Controlar las Adquisiciones

El proceso de controlar las adquisiciones se encarga de administrar las relaciones contractuales entre compradores y vendedores y asegura que el rendimiento del vendedor cumplirá con los requisitos contractuales y que el comprador actuará conforme a los términos del contrato. Él (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017) nos indica que la administración de las adquisiciones incluye la aplicación de los procesos de dirección de proyectos apropiados a las relaciones contractuales, y la integración de las salidas de estos procesos en la gestión general del proyecto. Se trata de revisar y documentar el rendimiento de los proveedores del Proyecto con el fin de implementar las acciones correctivas que sean necesarias y establecer una base sólida para futuras relaciones.

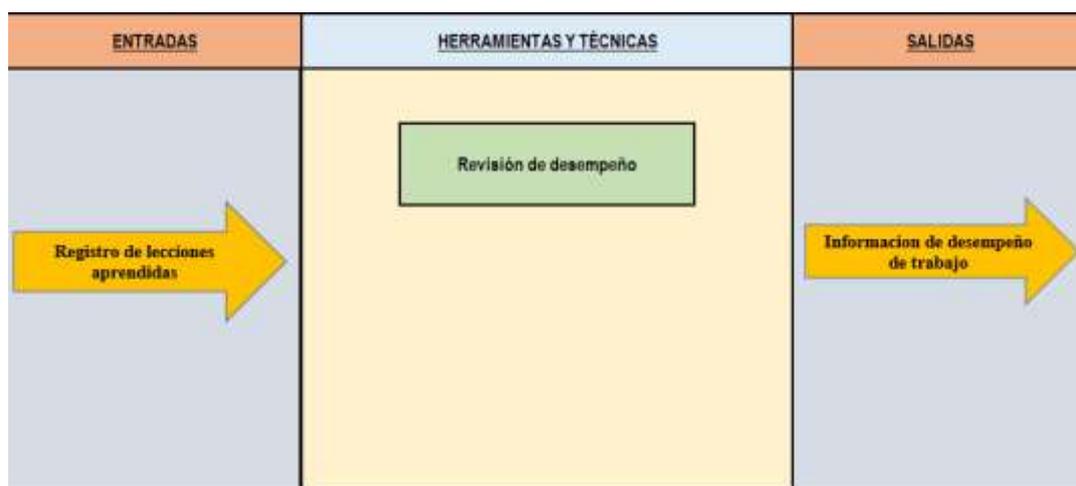


Figura 26. Aspectos del proceso de Efectuar las Adquisiciones
Fuente: Elaboración propia- Acoplado de la Guía PMBOK, 2017.

Entradas - Registro de lecciones aprendidas

Según (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017), son muy importantes para la gestión de proyectos en una organización, pues es a través de éstas se documentan las causas de los errores y aciertos, que nos permiten conocer mejor nuestra empresa lo cual luego puede aprovecharse en

futuras iniciativas. Asimismo, cuando el proyecto termina, lo aprendido en la ejecución, pasa a formar parte del repositorio de lecciones aprendidas que nos servirá para ayudar a proyectos, a través de las mejoras identificadas en cualquiera de las áreas implementadas de proyectos previos, como la importancia de optimizar los recursos y evitar retrasos en el proceso de producción, materiales de calidad con precios justos y abastecimiento oportuno

Tabla 27
Formato de lecciones aprendidas

Formato lección aprendida

Nombre del Proyecto

" La formalidad en los procesos bajo el enfoque Pmbok en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019 "

Temas de referencia

Las propiedades que se ha desarrollado es el concreto fresco y concreto endurecido, donde en el concreto fresco hemos evaluado el asentamiento del concreto, y en el endurecido se evaluó la compresión y resistencia a la Flexión.

Descripción del entregable

El concreto presenta defectos cuando se le agrega demasiada agua a la mezcla, ya que de ese modo hace reducir inevitablemente la resistencia. También al momento de trabajar con el material en obra presenta demasiada soltura o fluidez, haciendo que sea inaccesible a continuar con la tarea del día.

Descripción del problema

El concreto presente defectos cuando se le coloca demasiada agua, primero que no mantiene la relación agua/cemento, segundo que disminuye la resistencia en la estructura.

Descripción de las causas

La tardanza de los proveedores o también la planta concretera al momento de realizar las mezclas de los materiales hace que el mezclado sea desigual o no muestran una dosificación adecuada, con lo cual afecta el avance de la obra.

Acciones correctivas tomadas

Se obtuvo una nueva mezcla para el desarrollo del ensayo de Slump, cumpliendo con la dosificación requerida, seguidamente se tomó el ensayo de la resistencia a la compresión y al tomar la probeta de ensayo se pudo observar una buena distribución de agregados arrojando una buena resistencia, mismo modo con la resistencia a la Flexión.

Resultados obtenidos

Lo resultados obtenidos del ensayo de Slump, en las dos obras formales nos indican 5.96” y 5.93”, estando dentro de lo requerido que es 4”-6”. Por otro lado, en la rotura de probetas se obtuvo resistencias a los 7-14-28 días. Los resultados fueron $F'c = 275 \text{ kg/cm}^2$, $F'c = 273 \text{ kg/cm}^2$, siendo aceptables ya que la resistencia promedio era de 210 kg/cm^2 .

Lección aprendida

Al momento de realizar los ensayos se debe verificar la relación de agua/cemento, ya que, si la mezcla tiene demasiado agua, afectará a la resistencia de las estructuras. También antes de llenar las probetas se debe dar limpieza y verificar un buen acomodo de los agregados, con el propósito de obtener la superficie con la máquina universal de compresión lo más uniforme posible. Finalmente se aprendió a realizar un buen ensayo de Slump y la elaboración de probetas de concreto.

Fuente: Elaboración Propia

Herramientas y Técnicas - Revisión de desempeño

En su estudio (Mejía, 2012), indica que la revisión de desempeño o evaluación del rendimiento es una herramienta muy útil para motivar a las personas y para mejorar su rendimiento actual. Los participantes examinan los procesos de revisión de desempeño, aprenden las mejores prácticas para la realización de evaluaciones, discuten sobre las directrices para la calificación de desempeño, errores comunes de evaluación y practican técnicas comprobadas para preparar, escribir y realizar evaluaciones efectivas de desempeño.

Tabla 28
Revisión de desempeño

Revisión de desempeño			
Asunto o Tema:	Revisión		
Fecha:	24/10/2019		
Hora inicial:	10:00	Hora final:	02:00
Reunión realizada por:	Supervisor de área		
Tipo de reunión:	Informativa		
Responsable:	Fernando Blanco Colonio		
Asistentes:	Vargas Sánchez, Danny Cateryne		
	Rubro		Responsable
	Responsable de ensayos		Vargas Sánchez, Danny Cateryne
	Responsable de la oficina técnica		Fernando Blanco Colonio

Firmas de los responsables

Fuente: Elaboración propia.

Salidas - Información de desempeño de trabajo

La Información de Desempeño del Trabajo (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017) se utiliza en los procesos de Monitoreo y Control para analizar información como el estado de los entregables, el estado de las solicitudes de cambio y las previsiones, como la estimación para completar (es decir, los datos del desempeño laboral). Se realizó un formato de rendimiento con el fin de señalar las actividades realizadas en obra. Se señala el estado de avance de los entregables ya sea completados, en proceso, pendientes, la fase la cual se estudió son las estructuras de vigas y columnas se señala el porcentaje de avance con las observaciones que presenta cada entregable. Asimismo, se verifica las actividades iniciadas y finalizadas de cada periodo

Tabla 29

Formato de rendimiento de trabajo

Formato del rendimiento del trabajo

ESTADO DE AVANCE DE LOS ENTREGABLES: COMPLETADOS, EN PROCESO, PENDIENTES, DETENIDOS, EN PROBLEMAS

FASE	ENTREGABLE 2ª NIVEL	ENTREGABLE 3ª NIVEL	ESTADO DE AVANCE	OBSERVACIONES
Estructuras	14 columnas	14 columnas	75%	Presencia Leve de fisuras y grietas
Estructuras	40 vigas	36 vigas	25%	Presencia Leve de fisuras y grietas

ACTIVIDADES INICIADAS EN EL PERIODO

PAQUETE DE TRABAJO	NOMBRE DE ACTIVIDAD	PROGRAMADO			OBSERVACIONES
		FECHA	TRABAJO	DURACION	
Columnas	Columnas de Concreto	8/08/2019		16 meses	Materiales y mano de obra
Vigas	Vigas de Concreto	8/08/2019		16 meses	Materiales y mano de obra

ACTIVIDADES FINALIZADAS EN EL PERIODO

PAQUETE DE TRABAJO	NOMBRE DE ACTIVIDAD	PROGRAMADO			OBSERVACIONES
		FECHA	TRABAJO	DURACION	
Columnas	Columnas de Concreto	8/08/2019		16 meses	Provisión de Adquisiciones
Vigas	Vigas de Concreto	8/08/2019		16 meses	Provisión de Adquisiciones

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, como anexo N° 01 desarrollamos el EDT (Estructura de desglose de trabajo), es la descomposición jerárquica del proyecto, orientada a los entregables y al trabajo concreto para lograr los objetivos. Por otro lado, ayuda a respetar tiempos, reducir riesgos, sirve para el control en el proceso, y definitivamente la falta de una EDT impacta negativamente en el proyecto (Nextop, 2021).

Se elaboró la EDT, respecto a la obra formal con PMBOK, en el cual se aplica la gestión de Adquisiciones y la gestión de Calidad, tanto para la elaboración de vigas, columnas, zapatas, vigas de cimentación, sobrecimiento armado, losa maciza. El EDT nos permite verificar el tiempo en que se va desarrollar dichos objetivos para cada partida.

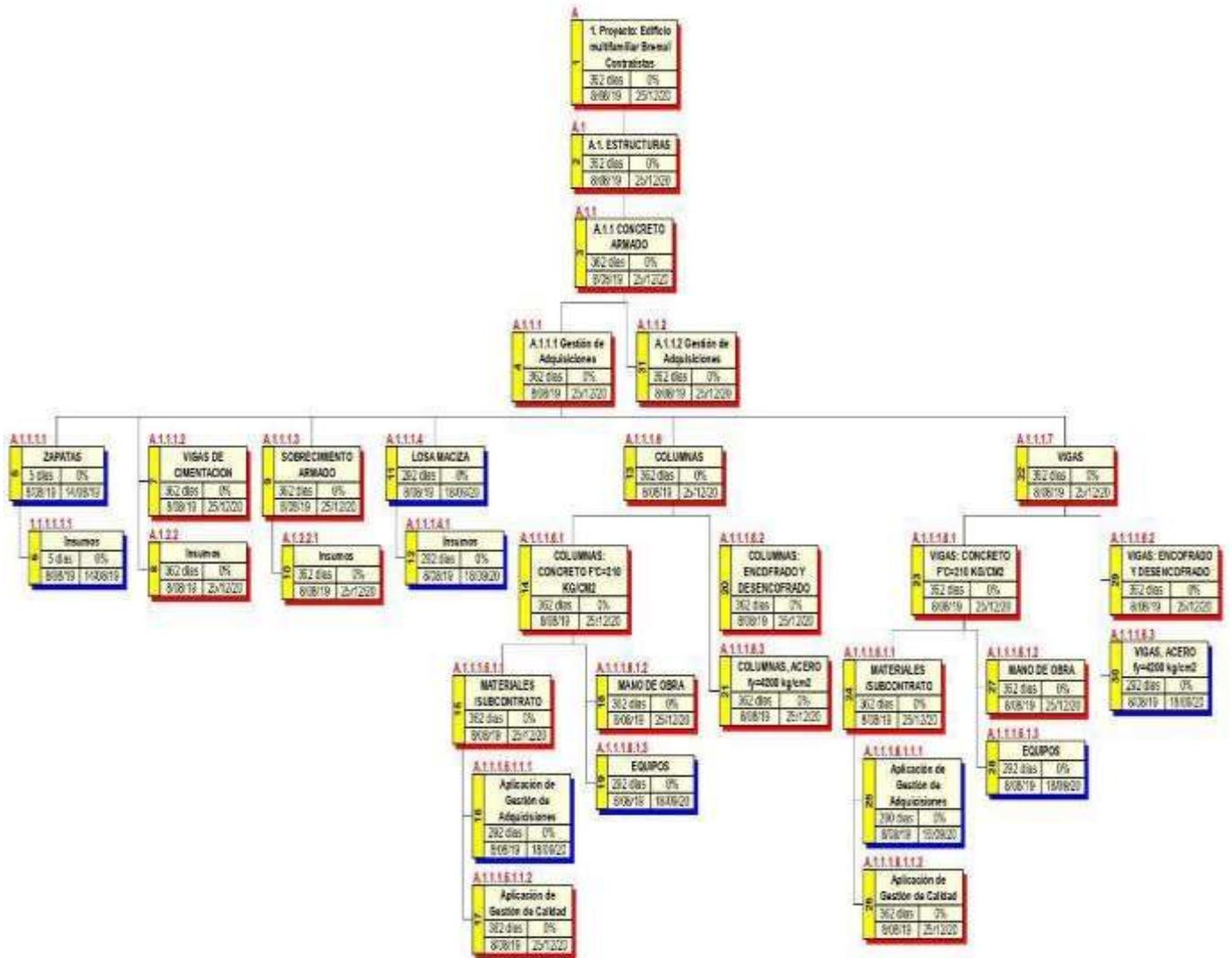


Figura 27. EDT
Fuente: Elaboración Propia.

2.7.2. Desarrollo de Objetivos de Gestión de Calidad

2.7.2.1 Proceso de la gestión de Calidad Bajo El Enfoque PMBOK enfocados a las Obras de Concreto

El concreto es un producto compuesto por la mezcla de insumos, para los cuales se tiene diversas características en sus componentes. Las características del concreto son de carácter físico y químico, producen diferentes efectos tanto en la trabajabilidad del concreto como en su comportamiento en estado endurecido, el cual regirá su vida de servicio (Chan Yam, Romel, & Ivan, 2003). En base a lo descrito, para la elaboración del concreto es necesario contar con los materiales y procesos adecuados para garantizar un concreto de buena calidad.

2.7.2.2. Problemática referida a los procesos de Calidad de concreto

El problema se centra en la alta incidencia de la gestión de los procesos en la elaboración del concreto de baja calidad (Ugaldi, 2017). La producción del concreto se ha ido incrementando a través de los años, junto a esto la tecnología de concreto fue evolucionando; sin embargo, cuando se trata de la materia prima para la elaboración del concreto, no siempre se cuenta con el material óptimo o normalizado (Magias, 2007)

2.7.2.3. Desarrollo de los Procesos de Calidad del Concreto

1. Planificación de la Calidad

Según (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), 2017) especifica que el proceso de planificar la Gestión de la Calidad consiste en identificar los estándares de calidad para el proyecto y sus entregables; del mismo

modo, también se enfoca en documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento de éstos. En este proceso, el beneficio principal es de proporcionar guía, seguimiento y dirección sobre cómo se administrará y auditará la calidad durante dure el proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto.

Entradas

Acta de Constitución

El acta de constitución del proyecto facilita una presentación de alto nivel del proyecto y de las características del producto. también abarca los requisitos para la autorización del proyecto, los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito relacionados que van a influir en la gestión de la calidad del proyecto. Así mismo es un documento en el que se define el alcance y los participantes del proyecto. Este documento ofrece una visión inicial de los trabajo y obligaciones de los principales interesados (Institute, 2017, pág. 279). Por otro lado, (Velasco, 2020) describe que el acta de Constitución del Proyecto, es el primer documento que se va desarrollar y el que va autorizar el inicio del proyecto, así como a sentar buena parte en las bases necesarias para llegar con él a buen puerto. No sólo contiene el nombre del director del proyecto, también se estudia el objetivo, alcance, plazo y presupuesto, se documenta los requisitos de alto nivel e iniciales destinados a satisfacer las necesidades y expectativas de sus interesados.

Tabla 30
Acta de Constitución

	ACTA DE CONSTITUCIÓN CRI-PLA-PR-07-F01	9/08/2019 Página 1
1.- Nombre del Proyecto		

La formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019

2.- Director del Proyecto

Abraham Padilla Bendezu

3.- Idea o Problema que Origina el Proyecto

El proyecto se origina con la necesidad de obtener material para la elaboración del concreto in situ, para el vaciado de columnas y vigas del edificio multifamiliar.

4.- Descripción General

El Sistema de Gestión de Proyectos es un conjunto de metodologías, herramientas, técnicas, procedimientos y recursos requeridos para gestionar el proyecto del Edificio Multifamiliar. Este sistema es un grupo de fases y de funciones de control, con finalidad de cumplir con los compromisos adquiridos en el contrato.

5.- Objetivo del Proyecto

Identificación de los procedimientos más importantes y el desarrollo por cada área de conocimiento y fases del Edificio Multifamiliar.

6.- Alcance Preliminar del Proyecto

Elaborar el Plan de Gestión del Proyecto, describiendo el desarrollo y utilización del sistema de gestión en el Edificio Multifamiliar.

Desarrollar un edificio de 21 pisos para el uso de vivienda, que de confort tiene un sistema aporricado, cuenta con áreas comunes 3 sótanos con establecimientos dobles, Jardinería en el patio central, ascensores, escaleras, de esta manera satisface a sus propietarios.

Datos	Resultado
Cantidad de Columnas involucradas	22
Demanda de Concreto	$1/2 \text{ " } = 9.73$
	Entonces para medio cubo (bolsas) 4.865
Monto de Inversion	S/. 21,168,204.66

7.- Plazo estimado del Proyecto

16 meses (487 días)

8.-Presupuesto por rubros

Obras Provisionales y Preliminares	S/.	1451545.45
Arquitectura	S/.	5739036.63
Estructuras	S/.	5222787.12
Instalaciones eléctricas	S/.	1360303.11
Instalaciones sanitarias	S/.	595754.94
Agua contra Incendio	S/.	275753.27
Instalaciones electromecánicas	S/.	895996.63
Costo directo	S/.	15541177.15
GG	S/.	1496591.07
Utilidad (5.80%)	S/.	901388.27
Valor de venta	S/.	17939156.49
Igv (18%)	S/.	3229048.168
TOTAL	S/.	21168204.66

9.- Fecha de Formalización

24 de Agosto 2019

Abraham Padilla Bendezu

Gerente de Proyecto

Fernando Blanco Colonio

Gerente General

Fuente: Adaptado Guía PMBOK (PMI,2017).

Herramientas y Técnicas

Análisis de Datos

En este proceso se dispone a las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. El beneficio del proceso es que produce orientación e indicaciones sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo.

Costo de Calidad:

El costo de la calidad incluye todos los costos en los que se ha incurrido durante la vida del producto a través de inversiones para prevenir el incumplimiento de los requisitos, de la evaluación de la conformidad del producto o servicio con los requisitos, y del no cumplimiento de los requisitos (retrabajo). Los costos por fallas se clasifican a menudo en internos (constatados por el equipo del proyecto) y externos (constatados por el cliente).

Es una herramienta de gestión que permite cuantificar en términos monetarios, la inversión realizada mes a mes en el mantenimiento y mejoramiento de la calidad, permite comparar la inversión en calidad (capacitación, inducción, reinducción, auditoría, control) (Cardona, 2009).

El costo de calidad se divide en tres, el costo de prevención relacionados con la calidad deficiente en los entregables del proyecto, los costos de evaluación relacionados con la medición, auditoría y pruebas de los entregables y los costos por fallas que pueden ser internas o externas (Institute, Project Management, 2013).

Tabla 31
Plan de gestión del costo de la calidad

PLAN DE GESTION DEL COSTO DE LA CALIDAD		
PROYECTO	La formalidad en los procesos bajo el enfoque Pmbok en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019	
PREPARADA POR:	Vargas Sánchez Danny Cateryne	FECHA
REVISADA POR:		FECHA
APROBADA POR:	Fernando Blanco Colonio	FECHA
Persona(s) autorizada(s) a solicitar cambios en el costo		
Nombre	Cargo	Ubicación
Vargas Sánchez Danny Cateryne	Asistente	Lima-Perú

Persona(s) que aprueba(n) requerimientos de cambios en costos:		
Nombre	Cargo	Ubicación
Blanco Colonio, Fernando	ingeniero civil	Lima-Perú

Planificación de los costos

- 1-POLITICA PARA CALIDAD DE COSTOS DE OBRA
1.1-Uso de insumos de proveedores reconocidos.
1.2-Certificacion de Proveedores.
1.3-Priorización de mano de obra formal certificada.
- 2-ESTRATEGIAS PARA LA CALIDAD DE OBRA
2.1-Priorizar proveedores con prestigio reconocido en el mercado local.
2.2-Selección de Proveedores con certificación ISO 14001.
2.3-Selección mano de obra con experiencia y certificación a nombre de la nación.
- 3-ACCIONES
3.1-Contrato de proveedores de concreto premezclado previa evaluación de al menos tres.
3.2-Contrato con proveedores con certificación ISO 14001 por más de cinco años.
3.3-Contrato de mano de obra con 05 años experiencia y certificación a nombre de la nación.

Determinar el Presupuesto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	M3			
CON-01	CONCRETO F' C=210 KG/CM2				
MATERIALES					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
	Agua	mes	16.00	1100.00	17600.00
	Energía para la obra	mes	5.00	6990.00	34950.00
	Protección de pisos con cartón	m2	8912.00	1.67	14883.04
	Escobas	und	8.00	20.00	160.00
	Recogedor	und	3.00	15.00	45.00
	Carretilla Trupper	und	2.00	203.39	406.78
	Grúa Torre 36 m Pluma, 72 m alto bajo pluma,2000 kg máx.	mes	1.00	16060.00	16060.00
	Línea de vida para trabajo en altura	ml	500.00	8.00	4000.00
	Concreto premezclado F' C=210 kg/cm2 (Columnas)	m3	1.05	225.34	236.61
	Servicio de Bomba	m3	1.05	31.04	32.59
	Concreto premezclado F' C=210 kg/cm2 (Vigas Principales)	m3	1.05	217.55	228.43
	Servicio de Bomba	m3	1.05	31.04	32.59
	Limpieza permanente de obra	mes	6	6218.15	37308.90
	Arena fina	m3	0.01	31.35	0.31
	Arena gruesa	m3	0.33	32.01	10.56
	Cemento Portland tipo I	bl	10	16.82	168.20
Total de materiales					126123.02

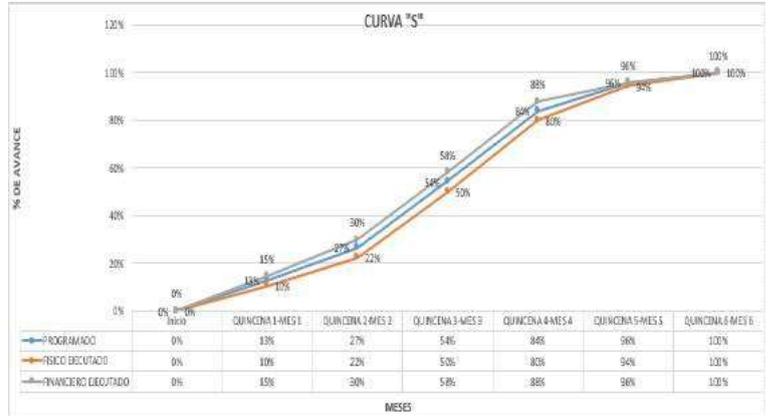
Fases de ejecución de la calidad de Concreto Premezclado

PROGRAMADO		
Monto S/.	% Ejecución	%
		0%
16060.00	13%	13%
17600.00	14%	27%
34950.00	28%	54%
37308.90	30%	84%
14883.04	12%	96%
5321.07	4%	100%
12612301%	100%	

Controlar el Presupuesto

PROGRAMADO		
Monto S/.	% Ejecución	%
		0%
16060.00	13%	13%
17600.00	14%	27%
34950.00	28%	54%
37308.90	30%	84%
14883.04	12%	96%
5321.07	4%	100%
12612301%	100%	

FISICO EJECUTADO		
Monto S/.	% Ejecución	%
		0%
13066.70	10%	10%
15046.10	12%	22%
35004.02	28%	50%
38047.04	30%	80%
17951.05	14%	94%
7008.10	6%	100%
126123.01	100%	



Fuente: Elaboración Propia.

Salidas

Actualizaciones a los documentos del proyecto

Son todos esos documentos que sean de utilidad durante el proyecto, para ello en la tabla 32 se muestra lo que básicamente se requiere para la Planificación de los ensayos que es la calibración de los instrumentos que se usarán, la experiencia del laboratorio razón principal donde las personas confían en realizar sus ensayos y lo principal que debe tener el laboratorio es la certificación ISO. También se tiene en cuenta la planificación de elaboración del concreto de la planta concreteira.

DOCUMENTOS DEL PROYECTO	
Planificación de los ensayos	
Calibración	Esta calibración se realizó de acuerdo a la Norma ASTM E4, esta describe los procedimientos para la verificación de fuerza de compresión o tensión. La calibración de grado de error del laboratorio es permisible hasta 0.90%.
Experiencia (años)	Básicamente este laboratorio de concreto se realizan investigaciones en muchas áreas donde el material utilizado es precisamente el concreto. Tiene 11 años de experiencia la cual es una de las principales razones donde las personas confían en realizar sus ensayos. <ul style="list-style-type: none">• Mayor productividad• Mejora de los procesos o procedimientos• Mejora de un ambiente laboral
Certificaciones ISO	La certificación del laboratorio tiene importantes beneficios para seleccionarlo, tiene medios para calificar las competencias de laboratorios como son las mediciones, calibraciones y tipo de pruebas. <ul style="list-style-type: none">• Manual de la Calidad• INACAL (Instituto Nacional de Calidad).
Planificación de elaboración del concreto (Planta Concreteira)	

<p>Certificaciones ISO de la concretera</p>	<p>La certificación que acredita a la concretera es la que cumple con las normativas vigentes en la elaboración y ejecución del concreto. Es una peculiar seguridad y garantía ante los clientes y reputación ante el mercado. Sabemos que las siglas ISO corresponden a la Organización Internacional de Normalización.</p> <p>La concretera obtuvo su primera certificación ISO 9001:2015 como estrategia para que se diferencie en el mercado, lo que le permitió en el transcurso del tiempo lograr reconocimiento de todos sus clientes y participar en varios proyectos grandes.</p>
	
<p>Experiencia (años)</p>	<p>Esta concretera es netamente peruana, fundada hace más de 20 años, con organización y experiencia en la elaboración del concreto premezclado. Teniendo una de las principales características su servicio personalizado a través de profesionales altamente calificados para brindar un buen asesoramiento a los clientes antes y durante la entrega del concreto premezclado.</p>
<p>Requisitos de elaboración del concreto</p>	<p>Los requisitos principales de la elaboración del concreto premezclado son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiene que tener un adecuado control de calidad para obtener el concreto premezclado • Tener la zona de trabajo totalmente limpio. • Tener la máxima experiencia para la producción de concreto premezclado y puesta al alcance al usuario final. • Uno de los requisitos más importantes de la planta concretera es que antes de decidir el uso de los agregados pétreos, determinan sus diversas

	características físicas como su peso específico, humedad, absorción y composición granulométrica.
--	---

Fuente: Elaboración propia

Métrica de Calidad 2:

Análisis de patologías:

Si se analiza el término Patología al estudio de los defectos y fallos, en este caso el Concreto Armado, se habrá encontrado el origen del término. Es muy fundamental distinguir que es una patología y una lesión, y la causa que lo origina. También es definida como parte de la ingeniería que estudia los síntomas, los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio que componen el diagnóstico del problema (Jimenez M. , 2016, págs. 50 -51.)

Las patologías que aparecen por Defectos, son aquellas relacionadas con las características intrínsecas de la estructura. Pueden ser causadas por un mal diseño, una errada configuración estructural, una construcción mal elaborada o materiales de calidad deficientes que no cumplen específicamente con normas. Las que son originadas por Daños, son las que aparecen durante y/o después de la incidencia de una fuerza externa a la edificación, por ejemplo, los sismos, inundación, entre otros. Y por último motivo de patologías puede ser el Deterioro, generalmente se diseñan para que funcionen durante una vida útil, pero con el transcurrir del tiempo, la estructura presenta daños que deberán ser atendidas de manera inmediata (Cortez & Perilla, 2017, pág. 11).

El análisis de patologías consiste, en primer lugar, se realizó el plano de ubicación de la vivienda Multifamiliar Bremal Contratistas. (1) Se desarrolló en campo y consistió en las medidas y verificación de la estructura. (2) Se procedió a identificar las muestras de la vivienda Multifamiliar Bremal Contratistas, pero para ello primero se identificó en el plano de arquitectura las vigas y columnas, seguidamente se realizó muestras de la elevación de las

vigas y columnas, en el cual se grafica cada muestra y se describe las diferentes cualidades o características que tienen. (3) Se pasó a tomar las medidas de las áreas de las patologías como es la fisuración, grietas y eflorescencia de las vigas y columnas y seguidamente se realizó el nivel de severidad de cada patología utilizada en la siguiente tabla (nivel de severidad de patologías)

Ya recolectadas las medidas de fisuras, grietas y eflorescencia de vigas y columnas. Se obtienen las medidas con el "fisurómetro", con el apoyo de un escalímetro, y de ese modo se obtuvieron los resultados.



Figura 28. Escalímetro
Fuente: Elaboración Propia. (2019)



Figura 29. Medidor de fisuras
Fuente: (Guerra & Patricia, pág. 22)

Tabla 33
Nivel de severidad de la patología del concreto

Nivel de severidad de la patología del concreto	
SEVERO	La lesión a desintegrado parte del concreto o del muro de albañilería, el deterioro debilita estructuralmente al elemento.
MODERADO	La lesión esta progresado y no permanece en reposo, se está abriendo camino a otras patologías que afectan estructuralmente al elemento. Afecta estéticamente y puede llegar a ser estructuralmente.
LEVE	La enfermedad ha iniciado recientemente, o se encuentra en reposos con poca área afectada, solo daña estéticamente.

Fuente: (Saldaña, 2016, pág. 75)

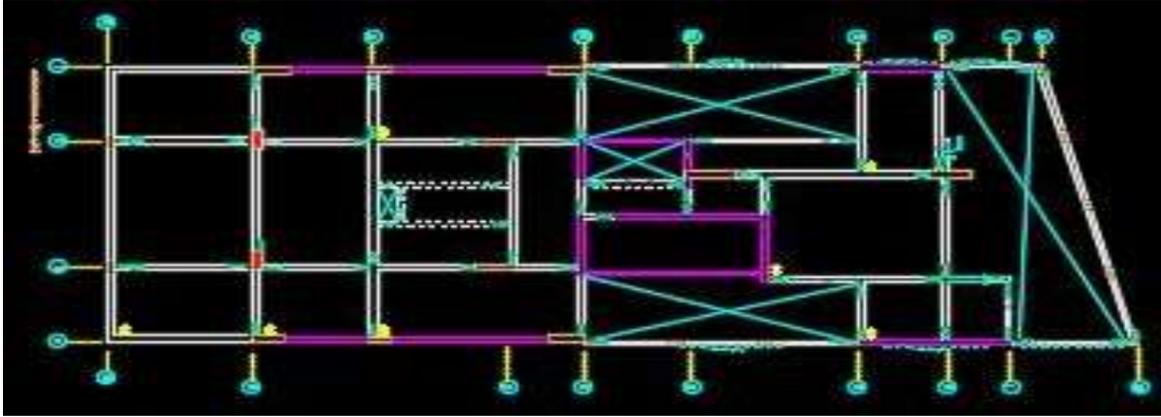
Tabla 34
Especificaciones del nivel de Severidad de patologías

ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS				
ITEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
1	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA (ef)	LEVE	Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente. Presenta un área afectada menor del 10 % del área total del elemento
			MODERADO	Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia. Presenta un área afectada mayor del 10 % y menor del 20 % del área total del elemento.
			SEVERO	Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco. Presenta un área afectada mayor del 20 % del área total del elemento.
2	MECÁNICAS	GRIETA (gr)	LEVE	Presencia de grietas con un ancho de 1.00 mm a 2.00 mm
			MODERADO	Presencia de grietas con un ancho de 2.00 mm a 5.00 mm
			SEVERO	Presencia de grietas con un ancho de 5.00 mm a 1.00 cm
3		FISURA (fi)	LEVE	Presencia de fisura con un ancho menor a 0.10 mm.
			MODERADO	mayor a 0.10 mm y menor a 0.20 mm.
			SEVERO	mayor a 0.20 mm y menor a 0.40 mm.

Fuente: (Obregón, 2019, pág. 96)

Tabla 35

Ficha técnica de evaluación (obra formal con PMBOK)

Ficha técnica de evaluación (obra formal con PMBOK)		
Tema: La formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana 2019.		
Tesisista: Vargas Sanchez Danny Cateryne		
Muestras		
Investigador	Bachi. Vargas Sanchez, Danny Cateryne	Plano
Asesor	Canta Honores, Jorge Luis	
Área	436.07m2	
Fecha De Inicio		
Tipos de patologías		Foto de la muestra
Nombre	Símbolo	Color
Grieta	GR	Blue
Fisura	FI	Green
Eflorescencia	EF	Light Blue
Nivel de severidad		
Leve		Yellow
Moderado		Green
Severo		Red
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Sotano n°2: eje 3- eje b</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Sotano n° 02: eje 2- eje b</p>  </div> </div>

Fuente: Elaboración propia.

2.8. Gestión De La Calidad

Según (PMI, 2017) , gestionar la Calidad es el proceso de convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización. El beneficio clave de este proceso es que incrementa la probabilidad de cumplir con los objetivos de calidad, así como de identificar los procesos ineficaces y las causas de la mala calidad. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto (pág. 288.) Asimismo, es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen definiciones operacionales y normas de calidad adecuadas. A menudo, las actividades de aseguramiento de calidad son supervisadas por un departamento de aseguramiento de calidad o una organización similar. (Gerrero, 2016, pág. 20.)

Entradas

Plan para la dirección del proyecto

El plan de gestión de la calidad define el nivel aceptable de la calidad del proyecto y del producto, y describe la forma de garantizar este nivel de calidad en sus entregables y procesos. El plan de gestión de la calidad también describe qué hacer con los productos no conformes y qué acción correctiva poner en práctica. (PMI, 2017, pág. 290.)

_ Parámetros de aceptación de calidad del producto Y/o proyecto:

Los parámetros de aceptación son aquellos criterios, incluidos los requisitos de rendimiento y las condiciones esenciales, que deben cumplirse antes de la entrega del proyecto al ser aceptado. Ellos son los que determinan las circunstancias

específicas bajo las cuales el cliente aceptará el resultado final del proyecto. Estos son criterios con los que podemos medir y demostrar a nuestros clientes que nuestro trabajo está completo (Hoogenraad, 2017, pág. 1.)

Tabla 36

Parámetros de aceptación de calidad del producto/ proyecto

Actividad de Calidad	Parámetros de aceptación	
Revisión de las características reológicas y de resistencia de las mezclas de concreto	Desviación de asentamiento	± 2.5 cm
	Eficiencia mayor	97%
	Fraguado inicial	300 min
	Fraguado final	600 min
	Permanencia	60 min

Actividad de Calidad	Parámetros de aceptación	
Revisión de las características reológicas y de resistencia de las mezclas de concreto	Desviación de asentamiento	± 2.5 cm
	Eficiencia mayor	97%
	Fraguado inicial	300 min
	Fraguado final	600 min
	Permanencia	60 min

Actividad de Calidad	Parámetros de aceptación	
Revisión del cumplimiento del cronograma de trabajo	Retraso máximo con respecto al cronograma original	15 días

Actividad de Calidad	Parámetros de aceptación	
Revisión de las características físicas de los aditivos importados	Densidad	1025 kg/m ³ -1250kg/m ³
	Nivel de acidez.	7-10 dispersion del solluto estable

Actividad de Calidad	Parámetros de aceptación	
Verificación de la aceptación de los productos finales	Densidad	1025 kg/m ³ -1250kg/m ³
	Nivel de acidez.	7-10 dispersión del solluto estable

Actividad de Calidad	Parámetros de aceptación	
Cumplimiento de normas de seguridad por parte de los trabajadores	Accidents	0
	Incidentes	0

Actividad de Calidad	Parámetros de aceptación
Control de cumplimiento de permisos ambientales y de funcionamiento	Cumplimiento de permisos en su totalidad

Actividad de Calidad	Parámetros de aceptación
Cumplimiento de las políticas ambientales del proyecto	Cumplimiento de las políticas ambientales, con un máximo de dos hallazgos menores

Actividad de Calidad	Parámetros de aceptación	
Revisión del cumplimiento del presupuesto del proyecto	Desviación con respecto al presupuesto no mayor	5%

Actividad de Calidad	Parámetros de aceptación
Revisión del montaje de equipos según requerimientos	Desviaciones recomendadas según el fabricante

Actividad de Calidad	Parámetros de aceptación	
Variaciones e dosificaciones durante la producción de aditivos	Nivel de desviación máxima de los dosificares	$\pm 1\%$

Fuente: Elaboración Propia.

Documentos del proyecto

Los documentos del proyecto pueden influir en el trabajo de aseguramiento de la calidad y deberían ser controlados en el ámbito de un sistema de gestión de la configuración (PMI, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) , 2013, pág. 245.) Para la ejecución de este proyecto se han generado bastantes documentos, todos forman parte del ello, este documento a considerado a la lista de estándares y normativas.

– Lista de Estándares y Normativas:

La norma referente a calidad hace relación a un grupo de estándares cuya finalidad es implantar requisitos mínimos necesarios para certificar la calidad de la empresa,

existen diversos tipos de normas, para este proyecto se consideran las normas ISO de gestión de calidad. Por otro lado, son las que se encargan de la creación de normas de fabricación, comercio y comunicación que tienen un alcance internacional (ambit, 2020).

Tabla 37
Lista de buenas prácticas: manual PMBOK

LISTA DE BUENAS PRACTICAS: PMBOK	
Gestión	
PMI: Fue fundado en 1969 por cinco personas con un pensamiento avanzado, que comprendieron el valor de crear conexiones y vínculos, siendo su principal objetivo promover la práctica, la ciencia y la profesión de gerencia de dirección de proyectos en el todo el mundo con el fin de que utilicen esta metodología y le atribuya al éxito.	
PMBOK	Características
La guía PMBOK es un instrumento desarrollado por el Project Management Institute (o PMI), base donde las organizaciones pueden construir metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas, que permiten identificar un conjunto de 49 procesos.	-Los proyectos disponen de su propio ciclo de vida, el cual se divide en fases como es un inicio, planificación, ejecución, y finaliza con la fase del cierre en donde se comprueba si el proyecto satisface la necesidad a cubrir.

Fuente: Elaboración Propia

Normativa para el Concreto		
Técnicos		
Esta norma especifica ensayos de un aditivo con materiales adecuados de concreto.		
INTE 06-01-10:2019 Aditivos químicos para concreto	Tipos	Características
Son materiales de naturaleza orgánica (resinas) o inorgánica, que se usa como aditivos químicos, modifica las	Tipo A—Aditivos reductores de agua Tipo B—Aditivos retardantes Tipo C— Aditivos acelerantes Tipo D— Aditivos reductores de	-Asegurar la calidad del concreto en condiciones ambientales durante las etapas de colocación,

propiedades físicas de los materiales conglomerados en estado fresco. Se presentan en forma de líquido o polvo.	agua y retardantes Tipo E— Aditivos reductores de agua y acelerantes Tipo F— Aditivos reductores de agua de alto rango Tipo G— Aditivos reductores de agua de alto rango, y retardantes	curado, mezclado y transporte.
Técnicos		
ACI: Reglamentos para el diseño y ejecución de los elementos de concreto.		
Reglamento de Concreto Estructural y comentarios ACI 318-19	Características	
El fin de este reglamento es cuidar la seguridad pública y la salubridad estableciendo requisitos mínimos para la estabilidad, durabilidad, resistencia, integridad, funcionamiento de las estructuras de concreto armado.	<ul style="list-style-type: none"> - Disposiciones mínimas para el diseño, para la construcción y materiales. - Evaluación de resistencias de sistemas estructurales y de miembros. 	
Especificaciones y tolerancias para materiales y construcciones de concreto ACI 117-01	Características	
Estas tolerancias son modelos para las construcciones de concreto y no son acumulativas, nunca deben permitir una reducción del recubrimiento.	<p>Una tolerancia (-) reduce la cantidad. La tolerancia que se presenta sin signos significa (+ o -) y cuando sólo se especifica una sola tolerancia con un solo signo, no existe limite en la otra dirección.</p> <p>Una tolerancia (+) incrementa cantidad</p>	
Guía para la medición, mezclado, transporte y colocación de concreto ACI 304	Características	
Esta guía describe procedimientos para lograr excelentes resultados con la mezcla, medición, colocación y manejo de todos los materiales para hacer el concreto ligero, pesado y estructural.	<ul style="list-style-type: none"> - En la producción el concreto tiene que estar homogéneo y uniforme, como lo indicada el peso unitario, contenido de aire, asentamiento, y la resistencia. 	

Tabla 38

Normativas para el concreto

Fuente: Elaboración Propia.

Herramientas y Técnicas

Recopilación de datos

Una técnica para la recopilación de datos que puede utilizarse para este proceso

incluye, entre otras, las listas de verificación, la cual es una herramienta

estructurada, por lo general específica por componente, que se utiliza para verificar que se ha llevado a cabo una serie de pasos necesarios o para comprobar si se ha cumplido una lista de requisitos. (PMI, 2017, pág. 328.)

– **Lista de Chequeo (%)**

Una lista de Chequeo es una lista de elementos, acciones o puntos a ser considerados. A menudo se utiliza como recordatorio. Las listas de verificación o de chequeo se desarrollan sobre la base de la información histórica y del conocimiento acumulado a partir de proyectos similares y de otras fuentes de información. (PMI, 2017, pág. 414.)

Tabla 39
Bitácora del control de concreto

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	BITACORA DE CONTROL DE CONCRETO	22/12/2019		
LISTA DE CHEQUEO DE CONCRETO				
Actividades	Inspección de Columnas			
Aspecto de inspección	Grieta Fisura Eflorescencia			
Puntos	% Avance	Aceptado	Rechazado	Observaciones
SOTANO N° 02: EJE 3- EJE B		 		Presenta grietas de un área de 0.32 cm ² y fisuras no mayor a 0.35 cm ² y con eflorescencia de 0.27 cm ²
SOTANO N° 02: EJE 2- EJE B		 		Presenta grietas de un área de 0.10 cm ² y fisuras no mayor a 0.19 cm ² y con eflorescencia de 0.14 cm ²
N° 01: EJE 3- EJE B		 		Presenta grietas de un área de 0.16 cm ² y fisuras no mayor a 0.24 cm ²
N° 01: EJE D- EJE 3		 		Presenta grietas de un área de 0.20 cm ² y fisuras no mayor a 0.76 cm ²
N° 02: EJE 3- EJE H		 		Presenta grietas de un área de 0.19 cm ² y fisuras no mayor a 0.55 cm ²
N° 02: EJE D- EJE 2		 		Presenta grietas de un área de 0.20 cm ² y fisuras no mayor a 0.34 cm ²
_____ Auditor		_____ Aprobó		Sello

Fuente: Elaboración Propia.

Obs: Lista de Chequeo se utilizarán para verificar en sitio los requerimientos técnicos de calidad

Análisis de datos

Se deberá reunir datos adecuados para demostrar la eficacia del sistema de calidad y evaluar la posibilidad de efectuar una mejora constante.

– **Planificación de la Gestión de Riesgos**

Es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos son proporcionales tanto a los riesgos como a la importancia del proyecto para la organización y otros interesados. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto (PMI, 2017, pág. 401.)

En la tabla de Planificación de la Gestión del Proyecto trata sobre algunas causas que pueden generar amenazas u oportunidades, seguidamente se describen los riesgos y efectos que pueden ser ocasionados. Por otro lado, se señala el impacto que puede generar en el alcance del proyecto, plazo, costo y calidad. Para evaluar el análisis de riesgos se tiene que conocer la tabla de matriz de probabilidad e impacto. Una vez ya identificados los términos o valores numéricos se pasa a calificar la probabilidad, impacto y valoración de los efectos generados en la planificación de la gestión de riesgos del proyecto, haciendo una comparación entre probabilidad e impacto generando el valor de la fuente, de ese modo se identificará cuál de las causas es la más propensa a suceder. Seguidamente se mostrará en las siguientes tablas el proceso ya indicado.

Tabla 40
Planificación de la gestión de riesgos del proyecto (causa, riesgo, efecto)

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		Planificación de la gestión de riesgos del proyecto							10/10/2019
Código	Amenaza u oportunidad	Metalenguaje			Impacto				
		Causa (Como Resultado de...)	Riesgo (Puede Ocurredir que...)	Efecto (Ocacionando...)	Alcance	Plazo	Costo	Calidad	
1.1.1	Amenaza	Proposición incorrecta de tipos de aditivos	Propuestas de aditivos no cumplen con las especificaciones técnicas requeridos	Que los diseños de mezcla de concreto no posean la eficiencia requerida	✓	✓	✓	✓	
1.2.1	Amenaza	Uso inadecuado de equipos y herramientas durante el transporte y colocación del concreto	Primer riesgo es que al tener fallas durante el transporte la entrega del material de la obra no llegaría a la hora quedada por la persona que contrato el servicio y en caso presenten fallas los equipos de reserva no estarán disponibles.	Provocando un asentamiento del concreto demasiado alto variando de los rangos normales, provoca segregación, afecta su durabilidad, y a tiempos cortos o largos aparición de patologías en el concreto armado.	✓	✓	✓	✓	
2.1.1	Amenaza	La adición de exceso de agua en la mezcla en obra afecta negativamente las propiedades del concreto fresco y endurecido.	El concreto largo plazo o corto plazo va presentar distintas fallas entre ellas el agrietamiento y fisuración y eflorescencia, etc.	Disminuye la resistencia y durabilidad, debido a la mala distribución de agua/ cemento.	✓	✓	✓	✓	
2.1.1	Amenaza	Curado inadecuado al Concreto	Uno de los riesgos principales del curado inadecuado del concreto es la pérdida de resistencia y durabilidad del concreto, es por ello que puede ocasionar a que no llegue endurecer por completo afectando negativamente a la calidad de la estructura.	A largo plazo puede aparecer la porosidad o agrietamientos y pasa a la degradación del concreto, además a corto plazo pueden generar figuraciones superficiales y también agrietamientos, de este modo afecta no solo la estructura sino la calidad del concreto.	✓	✓	✓	✓	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41
Análisis de riesgos

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		Planificación de la gestión de riesgos del proyecto						10/10/2019
Análisis de Riesgos								
Código	Probabilidad	Impacto	Fuente	Valoración	Estrategia	Disparador	Medida a tomar	Responsable
1.1.1	Media	Moderado	0.15	Poco probable	Evitar	Resultados de laboratorio y ensayos In situ	Revisión previa de resultados del diseño de mezclas, que nos asesore que cumple con las eficiencias requeridas, y tener más propuestas para ir mejorando en cada resultado obtenido y así poder utilizar el concreto en obra.	Lider del Proyecto
1.2.1	Media	Bajo	0.05	Poco probable	Evitar	Transportación tardía del material y mala colocación del concreto	Transportar siempre el concreto en cantidades pequeñas como sea posible para reducir problemas instantáneos a corto y largo plazo, y prevenir el tiempo de llegada para no tener problemas con la persona que contrato el servicio.	Proveedor del Concreto
2.1.1	Muy Probable	Muy Alto	0.35	Medianamente probable	Evitar	Concreto en climas fríos y calurosos e inadecuada relación de agua/cemento	Revisión previa de la relación agua/cemento, por ejemplo, realizando el ensayo de Slump para verificar el asentamiento del concreto, seguidamente organizar una reunión con todo el personal antes del inicio de cada tarea de la obra para indicar los requerimientos necesarios en obra.	Ingeniero encargado de verificar los ensayos del concreto
2.1.1	Bastante Probable	Muy Alto	0.45	Medianamente probable	Evitar	Variación del color de la superficie del concreto	Mantener el concreto uniformemente húmedo durante el curado, para evitar defectos a corto plazo y largo plazo en el Concreto Armado	Supervisor del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

Auditorías

(PMI, 2017) , indica que una auditoría es un proceso estructurado e independiente utilizado para determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos del proyecto y de la organización. Una auditoría de calidad por lo general se lleva a cabo por un equipo externo al proyecto.

Asimismo, las auditorías de calidad pueden confirmar la implementación de solicitudes de cambio aprobadas, incluidas acciones correctivas, reparaciones de defectos y acciones preventivas.

– Lista de auditoria de requerimientos de calidad

Los mecanismos de las inspecciones de cumplimiento de especificaciones de concreto endurecido en este caso la prueba de compresión del proyecto, cuando ya se tienen los resultados de los puntos evaluados como son las probetas realizadas en campo y evaluadas en un laboratorio, es muy conveniente tener una lista de auditoria de requerimiento de calidad. Para el proyecto de la Vivienda Multifamiliar Bremal Contratista (incluidas otras obras), se realizó una bitácora o lista de chequeo del concreto, obteniendo los hallazgos del cumplimiento o no cumplimiento de dichas probetas, con su respectiva descripción de la evidencia correspondiente a la resistencia requerida del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$. Se especifica ensayos de Cono de Abrams con el fin de verificar el Asentamiento de cada mezcla del Concreto Armado. En esta lista se incluye la fecha realizada de los ensayos, los puntos a evaluar cómo es de la Vivienda Multifamiliar y otras obras, con el fin de identificar la conformidad o no conformidad del Slump requerido, cuyo objetivo es medir la consistencia del concreto.

Tabla 42

Bitácora de control de concreto- Prueba a la compresión

		Bitácora de control de concreto	14/11/2019
LISTA DE CHEQUEO DE CONCRETO			
Requerimiento o proceso	Inspecciones de cumplimiento de especificaciones de concreto endurecido		
Criterio a Evaluar	Prueba a la compresión		
Puntos a evaluar (probetas)	Hallazgos		Evidencia
	C	NC	
1	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
2	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
3	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
4	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
5	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
6	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
7	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
8	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
9	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
1	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
2	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
3	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
4	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido

5	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
6	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
7	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
8	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
9	X		Cumple con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² requerido
1-C	X		Cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , pero el proceso constructivo fue informal.
2-C	X		Cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , pero el proceso constructivo fue informal.
3-C	X		Cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , pero el proceso constructivo fue informal.
4-C	X		Cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , pero el proceso constructivo fue informal.
5-C	X		Cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , pero el proceso constructivo fue informal.
6-C	X		Cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , pero el proceso constructivo fue informal.
7-C	X		Cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , pero el proceso constructivo fue informal.
8-C	X		Cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , pero el proceso constructivo fue informal.
9-C	X		Cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , pero el proceso constructivo fue informal.
1-G		X	No cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , el proceso constructivo fue informal.
2-G		X	No cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , el proceso constructivo fue informal.
3-G		X	No cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210$ kg/cm ² , el proceso constructivo fue informal.

4-G		X	No cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el proceso constructivo fue informal.
5-G		X	No cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el proceso constructivo fue informal.
6-G		X	No cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el proceso constructivo fue informal.
7-G		X	No cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el proceso constructivo fue informal.
8-G		X	No cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el proceso constructivo fue informal.
9-G		X	No cumplió con la resistencia requerida $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el proceso constructivo fue informal.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43
Bitácora de control de concreto – Cono de Abrams

		Bitácora de control de concreto	2/10/2019
LISTA DE CHEQUEO DE CONCRETO			
Requerimiento o proceso	Inspecciones de cumplimiento de especificaciones de concreto fresco		
Criterio a Evaluar	Ensayo de Cono de Abrams		
Puntos a evaluar			Evidencia
	C	NC	
1	X		El Slump requerido fue (4"-6"), y la medida en campo fue 5.96" cumpliendo con lo especificado.
2	X		El Slump requerido fue (4"-6"), y la medida en campo fue 5.94" cumpliendo con lo especificado.
3C		X	El Slump requerido fue (4"-6"), y la medida en campo fue 6.52" incumpliendo con lo especificado
4G		X	El Slump requerido fue (4"-6"), y la medida en campo fue 9.22" incumpliendo con lo especificado

Fuente: Elaboración propia

Salidas

Documentos de Pruebas y Evaluación

(PMI, 2017) nos indica que los documentos de prueba y evaluación pueden ser creados sobre la base de la organización. Constituyen entradas para el proceso Controlar la Calidad y se utilizan para evaluar el logro de los objetivos de calidad.

En los Documentos de Pruebas y Evaluación se realizó un informe de resistencias de especímenes de Concreto para todas las obras estudiadas en vigas y columnas, definiendo la sectorización, número de muestras en cada obra, el tipo de cemento usado en obras formales, datos especialmente de obra y de los ensayos realizados.

Tabla 44
Informe de resistencia de especímenes de concreto

Informe de resistencias de especímenes de concreto						
Obra	Obra N° 1: Edificio multifamiliar Brenal Contratistas	Obra N° 2: Residencial Parque San Martín	Obra N° 3: Vivienda multifamiliar Florentino	Obra N° 4: Vivienda Multifamiliar	Ensayo N°	1
Ubicación	Av. El Pacifico, distrito de Lima	Pueblo Libre, Parque San Martín	Condorcanqui- Comas	Dos de octubre cruce con Huandoy	Fecha de colado:	10/10/2019 1/10/2019 22/10/2019 10/11/2019
Compañía	Brenal Contratistas Gerales S.A.C	SIN NOMBRE	SIN NOMBRE	SIN NOMBRE	Fecha de informe:	18/11/2019
Identificación	Número de Ensayo	1	1	1C	1G	
	Número de muestra	Según la Ntp 339.034 2008 se consideró realizar los ensayos a: 7 días,14 días, 28 días	Según la Ntp 339.034 2008 se consideró realizar los ensayos a: 7 días,14 días, 28 días	Según la Ntp 339.034 2008 se consideró realizar los ensayos a: 7 días,14 días, 28 días	Según la Ntp 339.034 2008 se consideró realizar los ensayos a: 7 días,14 días, 28 días	
		9	9	9	9	
Datos previos (programación)	proporcionamiento no.	F'c proyecto (kg/cm2)	210 (kg/cm2)			
		Revenimiento de proyecto (pulg)	Obra Formal N°1 (Con Pmbok) 5.96		Obra Formal N°2 (Con Pmbok) 5.94	
	Fecha de proporcionamiento	Cemento, marca y tipo	MARCA: Sol TIPO: Portland Tipo I		MARCA: Inka TIPO: Portland Tipo I	
		Consumo de cemento	4 Bolsas		4 Bolsas	

Datos de la obra (ocurrido en obra)	Cemento marca	Tipo	Inka			
		Consumo de cemento	3500 m3			
	Adicionante marca y tipo	Cantidad usada	3500 m3			
		Finalidad	Tener una buena resistencia en la estructura			
	Equipo de mezclado y capacidad	Mixer		Mixer		
	Tipo de vibrador utilizado	Vibrador Eléctrico		Vibrador Eléctrico		
Revenimiento	5.96"		5.94"			
Datos del especimen	Diametro obtenido (cm)	10.31 cm		10.34 cm		
	Area obtenida (cm)	28.27 cm		28.27 cm		
	Fecha de colado	1/10/2019		10/10/2019		
	Fecha de ensayo	2/10/2019		11/10/2019		
	Edad (días)	28 días		28dias		
Datos del ensayo	Tipo de falla del especimen	Columnar		Columnar		
	Tipo de prueba realizada	COMPRESION AXIAL	COMPRESION AXIAL	COMPRESION AXIAL	COMPRESION AXIAL	
	Procedimiento de curado	INMERSION DE AGUA	INMERSION DE AGUA	INMERSION DE AGUA	INMERSION DE AGUA	
	Carga de aplicación (kg)	21.790 (Kg)	21.845 (Kg)	19.973 (Kg)	15.296 (Kg)	
	Resistencia obtenida (kg/cm2)	259(kg/cm2)	281 (kg/cm2)	239 (kg/cm2)	183 (kg/cm2)	
	Resistencia de proyecto (%)	123 (%)	124 (%)	114 (%)	87 (%)	
LABORATORISTA		Vo. Bo		FOLIO CONSECUTIVO		
				FORMATO		
NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA				

Fuente: Elaboración propia

2.9. Control de la Calidad

Controlar la Calidad es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente. El beneficio clave de este proceso es verificar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos especificados por los interesados clave para la aceptación final. El proceso Controlar la calidad determina si las salidas del proyecto hacen lo que estaban destinadas a hacer. Esas salidas deben cumplir con todos los estándares, requisitos, regulaciones y especificaciones aplicables. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto (PMI, 2017, pág. 298.)

Entradas

Entregables

Un entregable es cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se produce para completar un proceso, una fase o un proyecto. Los entregables que son salidas del proceso Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto son inspeccionados y se comparan con los criterios de aceptación definidos en el enunciado del alcance del proyecto (PMI, 2017, pág. 301)

Tabla 45
Enunciado del alcance

	Enunciado del Alcance	9/09/2019 Página 1
Entregable del Proyecto		
a. El plan para la dirección del proyecto: Este cuenta con una guía de referencia que comprende los subsidiarios resultantes de las áreas de conocimiento de gestión.		
Alcance: Desarrollar un edificio de 21 pisos para el uso de vivienda, que de confort tiene un sistema apoticado, cuenta con áreas comunes 3 sótanos con establecimientos dobles, Jardinería en el patio central, ascensores, escaleras, de esta manera satisface a sus propietarios.		
Tiempo: 16 meses (487 días)		
Proyecto: Edificio Multifamiliar Bremal Contratistas		
b. La propuesta del laboratorio de concreto: Este entregable lo componen la conformación de la estructura contable y el diseño de la infraestructura deseada, contemplando una propuesta de manejo del espacio, equipos requeridos, almacenamiento de materias primas y producto terminado.		
Ensayos propuestos		
<ul style="list-style-type: none"> . Contenido de aire - Método presión .Estudio de suelos .Slump . Temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> . Densidad (peso unitario) .Resistencia a la flexión .Resistencia a la compresión .Madurez del concreto 	
c. Los ensayos de concreto disponible: Contempla los ensayos validados y materiales utilizados en la elaboración de concreto, así como la logística de suministro y recepción.		
Materiales utilizados:		
<ul style="list-style-type: none"> Concreto Premezclado Huincha Reglas Guantes Pala 	<ul style="list-style-type: none"> Varilla-pisón Cono de Abrams Probetas de plástico Moldes de vigas Buggy 	
Ensayos validados		
<ul style="list-style-type: none"> Ensayo a la compresión (Rotura de probetas) Ensayo de resistencia a la Flexión Asentamiento o Slump 		

Fuente: Elaboración propia.

(EALDE, 2020) describe que para definir qué es una EDT en Proyectos, es decir, una estructura de desglose de trabajo, es conveniente dirigirse al Project Management Institute (PMI). Según su Guía del PMBOK, se trata de una

descomposición jerárquica basada en el entregable final del proyecto, es decir , en el resultado final del proyecto en cuestión. De esta forma, todo profesional que aspire a la Dirección de Proyectos debe saber en qué consiste una EDT. Se organiza dividiendo las actividades en diferentes niveles, alcanzando un grado de detalle necesario para planear y controlar de forma adecuada el proyecto. El EDT sirve para definir el alcance del proyecto en relación a los entregables, definir el proceso de ejecución del proyecto y cada fase.

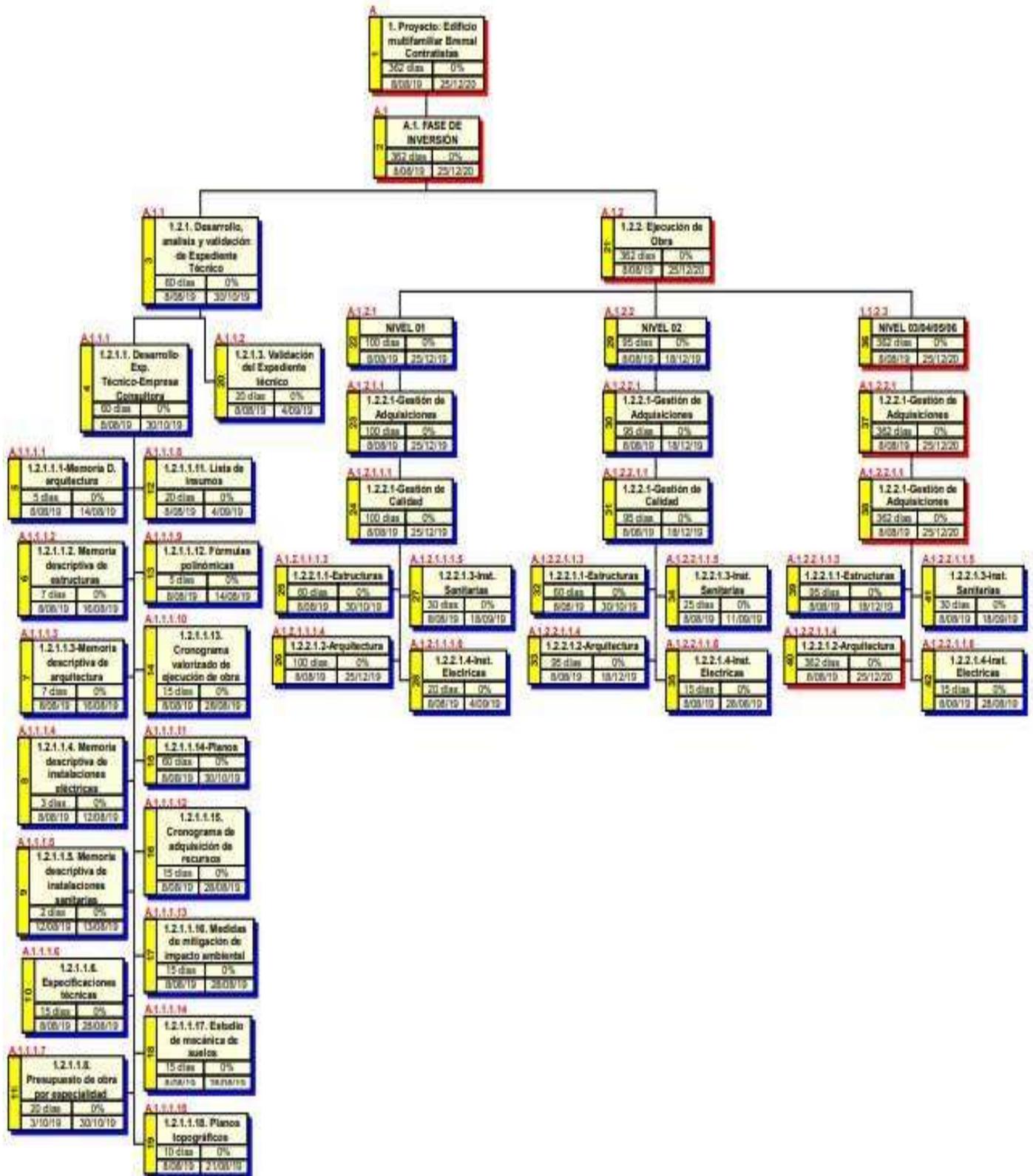


Figura 30. EDT
Fuente: Elaboración Propia.

Herramientas y Técnicas

Recopilación de Datos:

Se realizó la recolección de datos con el fin de tener la información que se requiere, para realizar el estudio del proyecto Multifamiliar. La recopilación de datos es una fase muy importante previa a la realización de un estudio estadístico. Esto se debe a que se precisan estos datos para el procesamiento de la información y su subsiguiente interpretación (Westreicher, 2021)

Para las propiedades del concreto fresco tenemos las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse de la siguiente manera:

– Edad de ensayo (días)

Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión, se emplean fundamentalmente para determinar que la mezcla de concreto suministrada cumpla con los requerimientos de la resistencia especificada ($F'c$) para una estructura determinada. Para estimar la resistencia del Concreto in situ, la norma ASTM C31 fórmula procedimientos para las pruebas de curado en campo. Las probetas cilíndricas se someten a ensayo de acuerdo con la ASTM C39, Método Estándar de Prueba de Resistencia a la Compresión de Probetas Cilíndricas de Concreto / NTP 339.034 (Cemex, 2019). Según (INDECOPI, 2008) nos indica que todos los cilindros de ensayo para una determinada edad de ensayo serán fracturados dentro el tiempo permisible de tolerancias prescritas como sigue: edad de ensayo 3d,7d,28d a 90d (p.11).

Salidas

Mediciones de control de Calidad:

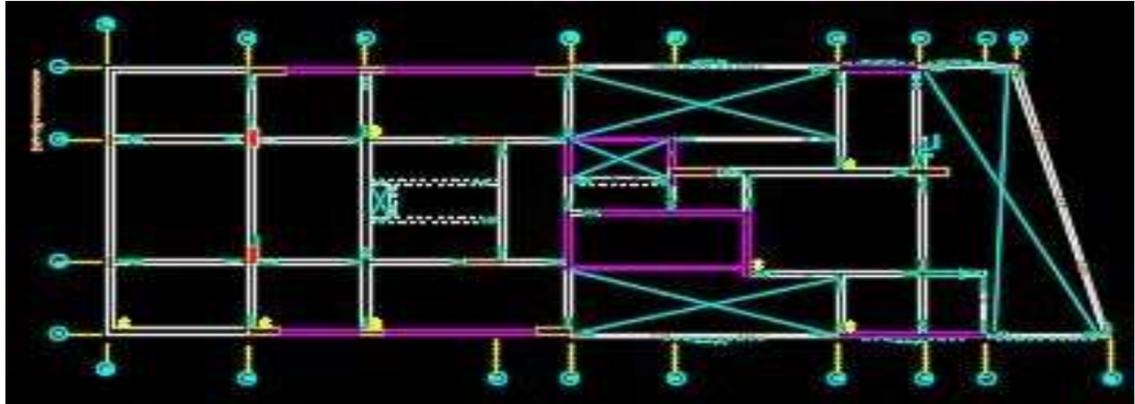
Las mediciones de control de calidad son los resultados documentados de las actividades de Controlar la Calidad. Deberían recolectarse en el formato que fue especificado en el Plan de Gestión de la Calidad (PMI, Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) , 2017, pág. 305.)

_ Documentos del Proyecto:

Los documentos del proyecto, es un instrumento que permite investigar y organizar la información registrada en campo para luego ser procesada de manera eficiente, orientando los resultados al logro de los objetivos planeados, identifica los criterios y estructura para su seguimiento y facilita el acceso a resultados de las patologías. De esa forma el documento del proyecto es un instrumento de gestión para la empresa.

Se da el desarrollo general en la ficha técnica de evaluación, donde se indica los ejes a estudiar, el área del terreno, muestras y tipo de patologías como son las fisuras, grietas, eflorescencia con la finalidad de verificar el nivel de severidad de ellas. Se tomaron el área de las patologías de columnas para luego determinar el % de cada una de ellas y calificarlas de acuerdo a lo que indica las especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías identificadas.

Tabla 46

Ficha técnica de evaluación (obra formal con PMBOK)		
Tema: La formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana 2019.		
Tesis: Vargas Sanchez Danny Cateryne		
MUESTRAS		
Investigador	Bachi. Vargas Sanchez, Danny Cateryne	Plano
Asesor	Canta Honores, Jorge Luis	
Área	436.07m2	
Fecha De Inicio	11/10/2019	
Tipos de patologías		Foto de la muestra
Nombre	Símbolo	Color
Grieta	GR	Blue
Fisura	FI	Green
Eflorescencia	EF	Light Blue
Nivel de Severidad		
Leve		Yellow
Moderado		Green
Severo		Red
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Sotano N°2: eje 3- eje b</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Sotano N° 02: eje 2- eje b</p>  </div> </div>

Ficha técnica de evaluación (obra formal con PMBOK)

Columnas					
Código	Dimensiones de patologías				
	Área	Largo	Ancho	Ancho(conversión)	Espesor
	(cm2)	(cm)	(mm)	(cm)	(mm)
EJE 3 - EJE B: GR1	0.30	30	0.1	0.01	0.3
EJE 3 - EJE B: GR2	0.32	21	0.15	0.015	
EJE 3 - EJE B: FI1	0.34	34	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE B: FI2	0.35	35	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE B: FI3	0.21	21	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE B: FI4	0.19	19	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE B: EF1	0.27	45	0.06	0.006	
EJE 2 - EJE B: GR1	0.04	7	0.05	0.005	
EJE 2 - EJE B: GR2	0.10	19	0.05	0.005	
EJE 2 - EJE B: FI1	0.07	13	0.05	0.005	
EJE 2 - EJE B: FI2	0.10	10	0.1	0.01	
EJE 2 - EJE B: FI3	0.19	19	0.1	0.01	
EJE 2 - EJE B: FI4	0.07	13	0.05	0.005	
EJE 2 - EJE B: EF1	0.09	31	0.03	0.003	
EJE 2 - EJE B: EF2	0.14	45	0.03	0.003	

Plano de elevación de la muestra



Tipos de patologías en columnas

Nivel de Severidad		%			
Sin Severidad		99.89%			
Leve		0.1100%			
Moderado		0.00%			
Severo		0.00%			
nivel- eje	Elemento estructural	sumatoria de las áreas patológicas			
		Área (cm2)	Grieta	Fisura	Eflorescencia
SOTANO N° 02: EJE 3- EJE B	Columna	2250	0.75	1.30	0.50
SOTANO N° 02: EJE 2- EJE B					
TOTAL		2250	0.75	1.30	0.50
% Por Patologías			0.03	0.06	0.02
Severidad De Patología			Leve	Leve	Leve
elemento estructural	área con patología (cm2)	área sin patología (cm2)	% con patología	% sin patología	
Viga	2.54	2247.46	0.11	99.89	
TOTAL	2.54	2247.46	0.11	99.89	
Apat+Asinpató		2250			

Fuente: Elaboración Propia- Ficha Técnica de Evaluación de Patologías

Entregables verificados:

Uno de los objetivos del proceso Controlar la Calidad es determinar la conformidad de los entregables. Los resultados de realizar el proceso Controlar la Calidad son entregables verificados que se convierten en una entrada para el proceso Validar el Alcance con miras a su aceptación formal. Si se presentaran solicitudes de cambio o mejoras relacionadas con los entregables, estos pueden ser cambiados, inspeccionados y vueltos a verificar (PMI, 2017, pág. 305)

(GBEGNEDJI, 2017) describe que la validación del alcance, que se suele hacer a continuación del proceso realizar el control de calidad. Donde los productos entregables completados son verificados. Incluye la documentación de respaldo recibida del cliente Y/o patrocinador con el reconocimiento de la aceptación por parte del interesado. Este proceso es ejecutado de forma sistemática y periódica durante todo el ciclo de vida del Proyecto, hasta que se pueda activar el proceso de cerrar el proyecto o fase.

Para los entregables verificados se desarrolló un control de alcance del proyecto con el fin de registrar todos los entregables y los días en cual se van a desarrollar, fecha de inicio y fin. Tenido ya esos datos se pasa a calificar con un % el estado del entregable si es aprobado o desaprobado y justificar el porqué de los sucesos.

Tabla 47
Control del alcance de obra formal con PMBOK

		Control del alcance del proyecto de obra formal con PMBOK					2/11/2019	
Entregable	Edad (días)	Fecha		Estado	% Aprobación	% de desaprobación	Justificación	Responsable
		Inicio	fin					
Control de Slump (Asentamiento)	1 día	2/10/2019	2/10/2019	Aprobado	100%		los agregados se encuentran en óptimas condiciones	Coordinador de calidad: Ing. Fernando Blanco Colonio
Control de probetas, Resistencia a la Compresión - Concreto endurecido	7 días	2/10/2019	9/10/2019	Aprobado	100%		los agregados se encuentran en óptimas condiciones	Coordinador de calidad: Ing. Fernando Blanco Colonio
Control de probetas, Resistencia a la Compresión - Concreto endurecido	1 4 días	2/10/2019	16/10/2019	Aprobado	100%		los agregados se encuentran en óptimas condiciones	Coordinador de calidad: Ing. Fernando Blanco Colonio
Control de probetas, Resistencia a la Compresión - Concreto endurecido	28 días	2/10/2019	30/10/2019	Aprobado	100%		los agregados se encuentran en óptimas condiciones	Coordinador de calidad: Ing. Fernando Blanco Colonio
Control de vigas, Resistencia a la Flexión - Concreto endurecido	7 días	2/10/2019	9/10/2019	Aprobado	100%		los agregados se encuentran en óptimas condiciones	Coordinador de calidad: Ing. Fernando Blanco Colonio
Control de vigas, Resistencia a la Flexión - Concreto endurecido	14 días	2/10/2019	16/10/2019	Aprobado	100%		los agregados se encuentran en óptimas condiciones	Coordinador de calidad: Ing. Fernando Blanco Colonio
Control de vigas, Resistencia a la Flexión - Concreto endurecido	28 días	2/10/2019	30/10/2019	Aprobado	100%		los agregados se encuentran en óptimas condiciones	Coordinador de calidad: Ing. Fernando Blanco Colonio

Fuente: Elaboración Propia.

2.10. Desarrollo De Objetivos Especifico 1

Propiedades del concreto fresco y endurecido:

1. Asentamiento del concreto (pulg):

Como ya se mencionó anteriormente que el asentamiento es la medida de consistencia del concreto, indica si la mezcla está seca o fluida. Asimismo, este ensayo se desarrolló con el cono de Abrams, como se observa en la tabla N° 48, el registro de todas las medidas tanto de obras formales con PMBOK y obras informales, finalmente se saca el promedio de cada una y se verifica si cumplen con el Slump requerido.

Tabla 48
Promedios de Asentamiento del concreto (pulg)

Edificio	Estado del Concreto (días)	Registro 1	Registro 2	Registro 3	Promedios
Edificio N° 1 - obra formal con aplicación Pmbok	Fresco	5.96	5.95	5.97	5.96
Edificio N° 2 - obra formal con aplicación Pmbok	Fresco	5.87	5.96	5.98	5.94
Edificio N° 3 - Obra informal	Fresco	5.46	6.98	7.12	6.52
Edificio N° 4 - Obra informal	Fresco	9.97	8.95	8.75	9.22

Fuente: Elaboración Propia

2. Resistencia a la Compresión (kg/cm²):

Estos ensayos se realizaron con el fin de comprobar si la mezcla del concreto cumple con los requerimientos de la resistencia ($F'c$) de las estructuras. Para ello se elaboró 9 probetas de concreto para cada una de las obras, se realizó el curado cada 7d, 14d, 28d, según norma, arrojándonos la resistencia a la compresión corregida (Kg/cm²).

Finalmente se pasó a sacar los promedios de los testigos y verificar si cumplen con lo requerido que es de $F'c=210$ Kg/cm².

Tabla 49
Promedios de testigos de obra formal N° 01 con PMBOK

Obra formal con PMBOK N° 01				
Denominación	Edad	Resistencia a la compresión corregida (kg/cm2)		Promedios de testigos (kg/cm2)
1	7	139	406	135
2	7	131		
3	7	136		
4	14	195	613	204
5	14	208		
6	14	210		
7	28	275	825	275.000
8	28	289		
9	28	261		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50
Promedios de testigos de obra formal N° 02 con PMBOK

Obra formal con PMBOK N° 02				
Denominación	Edad	Resistencia a la compresión corregida (kg/cm2)		Promedios de testigos (kg/cm2)
1	7	141	411	137
2	7	132		
3	7	138		
4	14	199	621	207
5	14	209		
6	14	213		
7	28	275	819	273.00
8	28	285		
9	28	259		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51
Promedios de testigos de obra informal N° 03

Obra informal N° 03				
Denominación	Edad	Resistencia a la compresión corregida (kg/cm2)		Promedios de testigos (kg/cm2)
1-c	7	150	444	148
2-c	7	142		
3-c	7	152		
4-c	14	226	650	217
5-c	14	211		
6-c	14	213		
7-c	28	230	710	236.667
8-c	28	241		
9-c	28	239		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 52
Promedios de testigos de obra informal N° 04

Obra informal N° 04				
Denominación	Edad	Resistencia a la compresión corregida (kg/cm ²)		Promedios de testigos (kg/cm ²)
1-g	7	120	360	120
2-g	7	120		
3-g	7	120		
4-g	14	147	445	148
5-g	14	155		
6-g	14	143		
7-g	28	176	540	180.000
8-g	28	181		
9-g	28	183		

Fuente: Elaboración Propia

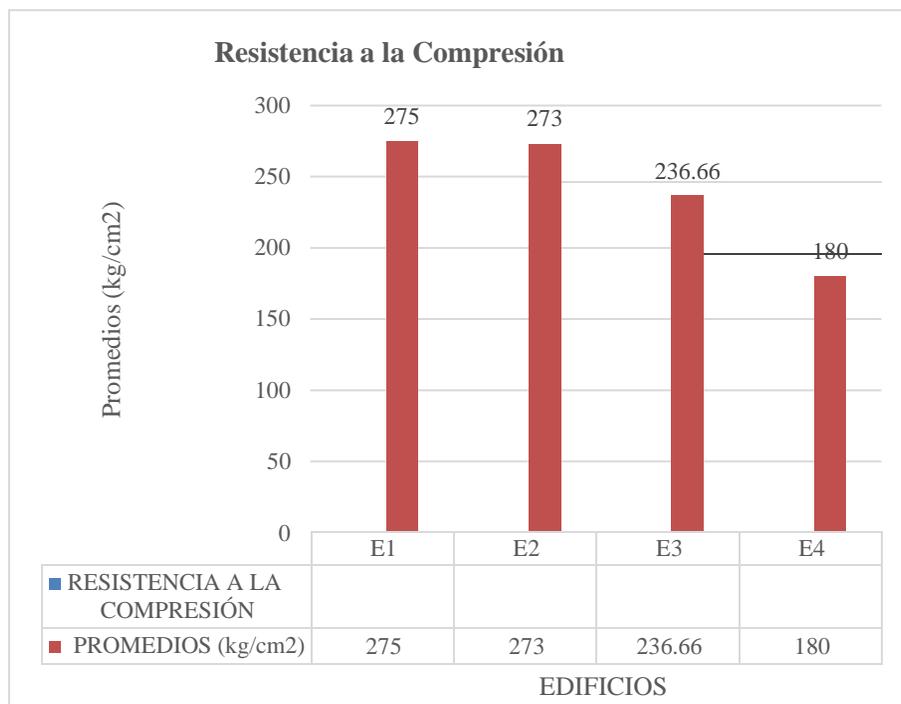


Figura 31. Gráfica de resistencia a la compresión
Fuente: Elaboración Propia

3. Resistencia a la Flexión (kg/cm²)

Según (National Ready Mixed Concrete Association., 2017), indica que la resistencia a la flexión es una medida de la resistencia a la tracción del concreto (hormigón). Es una medida de la resistencia a la falla por momento de una viga o losa de concreto no reforzada. Por otro lado, para este ensayo se elaboró probetas (de vigas), de obras formales e informales, obteniendo el módulo de rotura (kg/cm²).

Tabla 53**Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra formal (E1)**

Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra formal (E1)						
Identificación	Edad (días)	Ubicación de falla	Luz libre	Módulo de rotura (kg/cm ²)	Promedios de rotura (kg/cm ²)	
viga 1 de obra formal	7 días	tercio central	45,0	35	106	35.33
viga 2 de obra formal	7 días	tercio central	45,0	35		
viga 3 de obra formal	7 días	tercio central	45,0	36		
viga 4 de obra formal	14 días	tercio central	45,0	37	113	37.67
viga 5 de obra formal	14 días	tercio central	45,0	38		
viga 6 de obra formal	14 días	tercio central	45,0	38		
viga 7 de obra formal	28 días	tercio central	45,0	43	130.38	43.46
viga 8 de obra formal	28 días	tercio central	45,0	43.38		
viga 9 de obra formal	28 días	tercio central	45,0	44		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54**Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra formal (E2)**

Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra formal (E2)						
Identificación	Edad (días)	Ubicación de falla	Luz libre	Módulo de rotura (kg/cm ²)	Promedios de rotura (kg/cm ²)	
viga 1 de obra formal	7 días	tercio central	45,0	34	104	34.67
viga 2 de obra formal	7 días	tercio central	45,0	35		
viga 3 de obra formal	7 días	tercio central	45,0	35		
viga 4 de obra formal	14 días	tercio central	45,0	38	115	38.33
viga 5 de obra formal	14 días	tercio central	45,0	38		
viga 6 de obra formal	14 días	tercio central	45,0	39		
viga 7 de obra formal	28 días	tercio central	45,0	41	126	42.00
viga 8 de obra formal	28 días	tercio central	45,0	42		
viga 9 de obra formal	28 días	tercio central	45,0	43		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55**Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra informal (E3)**

Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra informal (E3)						
Identificación	Edad (días)	Ubicación de falla	Luz libre	Módulo de rotura (kg/cm ²)	Promedios de rotura (kg/cm ²)	
viga 1 de obra informal	7 días	tercio central	45,0	28.2	85.3	28.43
viga 2 de obra informal	7 días	tercio central	45,0	28.4		
viga 3 de obra informal	7 días	tercio central	45,0	28.7		
viga 4 de obra informal	14 días	tercio central	45,0	30.1	92.6	30.87
viga 5 de obra informal	14 días	tercio central	45,0	31.2		
viga 6 de obra informal	14 días	tercio central	45,0	31.3		
viga 7 de obra informal	28 días	tercio central	45,0	32.3	99.1	33.03
viga 8 de obra informal	28 días	tercio central	45,0	33.1		
viga 9 de obra informal	28 días	tercio central	45,0	33.7		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 56

Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra formal (E4)

Resistencia a la Flexión del concreto endurecido Astm c78- obra informal (E4)

Identificación	Edad (días)	Ubicación de falla	Luz libre	Módulo de rotura (kg/cm2)	Promedios de rotura (kg/cm2)	
viga 1 de obra informal	7 días	tercio central	45,0	24.1	75.6	25.2
viga 2 de obra informal	7 días	tercio central	45,0	25.2		
viga 3 de obra informal	7 días	tercio central	45,0	26.3		
viga 4 de obra informal	14 días	tercio central	45,0	27	85	28.33
viga 5 de obra informal	14 días	tercio central	45,0	29		
viga 6 de obra informal	14 días	tercio central	45,0	29		
viga 7 de obra informal	28 días	tercio central	45,0	30.2	92.96	30.99
viga 8 de obra informal	28 días	tercio central	45,0	30.96		
viga 9 de obra informal	28 días	tercio central	45,0	31.8		

Fuente: Elaboración Propia

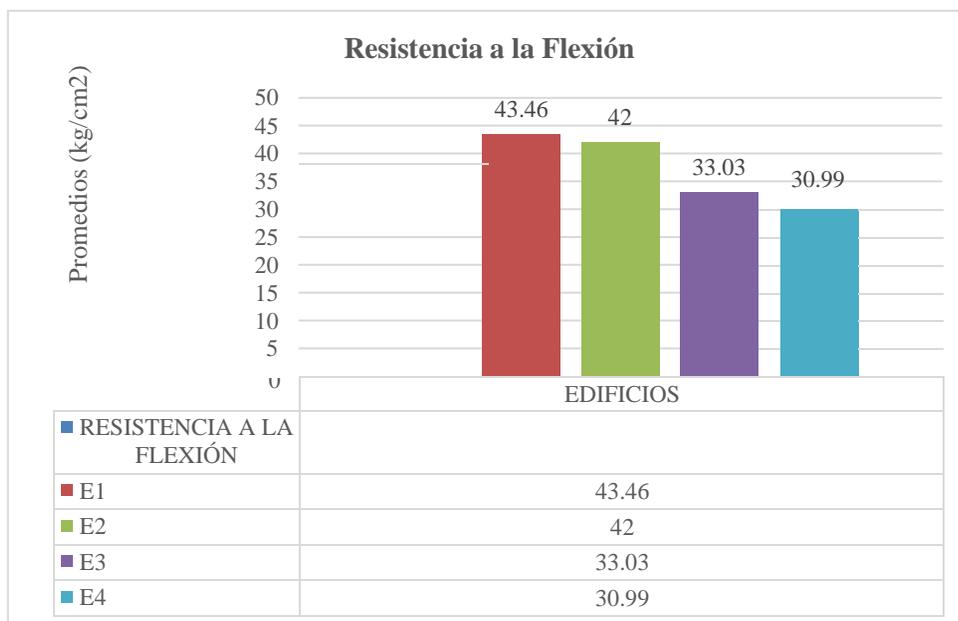


Figura 32. Gráfica de resistencia a la Flexión

Fuente: Elaboración Propia

2.11. Desarrollo de Objetivos Especifico 2

2.11.1. Aparición de patologías en elementos de concreto

1. Asociadas a Adquisiciones

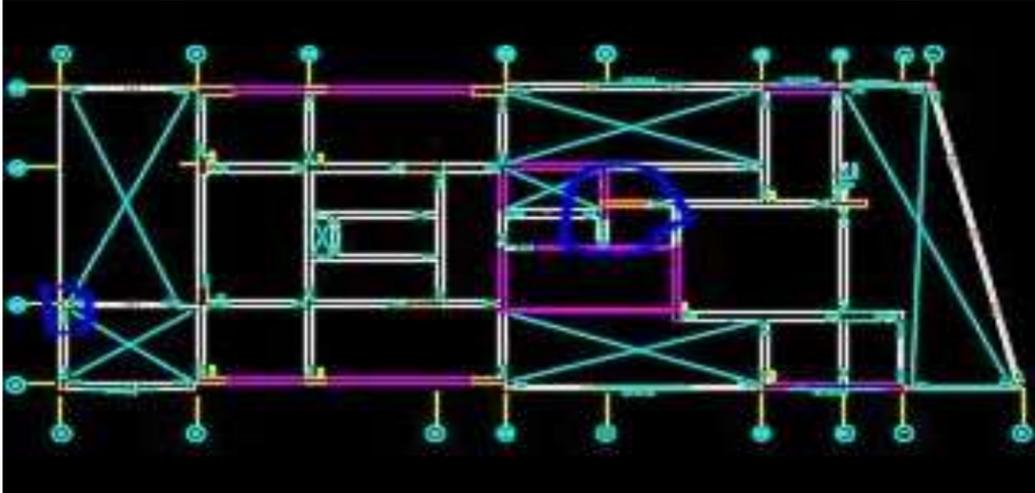
Según (BH Concretos, 2018), indica que la patología del concreto puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, estos alteran su estructura interna y su comportamiento. Algunas pueden

presentarse desde su concepción o construcción, otras pueden haberse contraído durante alguna etapa de su vida útil, y otras pueden ser consecuencias de accidentes.

Para las patologías asociadas a la gestión de Adquisiciones se desarrolló grietas y fisuras de contracción plástica a corto plazo. Una de las características de las fisuras de contracción plástica, es que aparecen en las primeras horas (de 1 a 10 horas) y se manifiestan en grupos. Este tipo de fisuras son propias de climas calientes, pues la principal razón de que se presenten es la rápida evaporación del agua debido a que la velocidad de evaporación superficial es mayor que la velocidad de exudación o sangrado del agua. Por otro lado, las grietas de contracción plástica son llamados nidos de fisuras, se debe principalmente a procedimientos incorrectos de compactación y terminación, éstas aparecen en zonas donde hay concentración de cemento sin agregado grueso (Corral, José Toirac, 2004)

Para este punto se realizó una ficha técnica de evaluación para columnas y vigas, tanto para las obras formales con PMBOK y obras informales, donde se señala el área del terreno y la fecha de inicio del proyecto, también incluye las dimensiones de cada muestra de las patologías, éstas fueron recopiladas visualmente y medidas con un escalímetro. Finalmente se clasifica cada una de ellas, usando la tabla de especificaciones del nivel de severidad, por ende, se sabrá cuáles son leves, moderadas o severas. Asimismo, podremos identificar cuanto de porcentaje sin severidad existe en el nivel o eje que se realizó el análisis.

Tabla 57

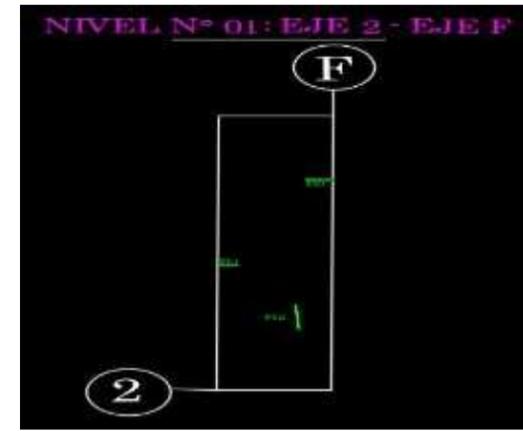
Ficha técnica de Evaluación		
Tema: Gestión de calidad bajo el enfoque PMBOK de las propiedades del concreto fresco y endurecido, Lima Metropolitana 2019.		
Tesista: Vargas Sanchez Danny Cateryne		
Muestras		
Investigador	Bachi. Vargas Sanchez, Danny Cateryne	Plano
Asesor	Canta Honores, Jorge Luis	
Área	436.07m2	
Fecha De Inicio		
Tipos de patologías		Foto de la muestra
Nombre	Símbolo	Color
Grieta	GR	
Fisura	FI	
Eflorescencia	EF	
Nivel de Severidad		
Leve		
Moderado		
Severo		
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Piso N°1: eje 3- eje a  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Piso N° 01: eje 2- eje f  </div> </div>

Ficha técnica de Evaluación de obra formal con PMBOK- Nivel N° 01

Columnas

Código	Dimensiones de patologías				
	Área	Largo	Ancho	Ancho(conversión)	Espesor
	(cm2)	(cm)	(mm)	(cm)	(mm)
EJE 3 - EJE A: FI1	0.10	10	0.1	0.01	
EJE 3 - EJE A: FI2	0.11	11	0.1	0.01	
EJE 3 - EJE A: FI3	0.07	14	0.05	0.005	
EJE 3 - EJE A: FI4	0.08	15	0.05	0.005	
EJE 2 - EJE F: FI1	0.24	24	0.10	0.01	
EJE 2 - EJE F: FI2	0.11	21	0.05	0.005	
EJE 2 - EJE F: FI3	0.13	25	0.05	0.005	

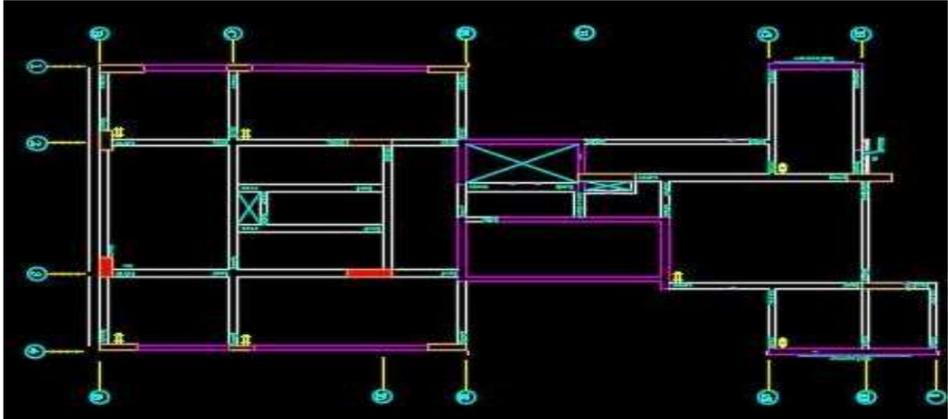
Plano de elevación de la muestra



Tipos de patologías en columnas					
Nivel de Severidad			%		
Sin Severidad			99.93%		
Leve			0.07%		
Moderado			0.00%		
Severo			0.00%		
Nivel- eje	Elemento estructural	sumatoria de las áreas patológicas			
		Área (cm2)	Grieta	Fisura	
NIVEL N° 01: EJE 3 - EJE A	Columna	1250	0.00	0.83	
NIVEL N° 01: EJE 2 - EJE F					
TOTAL		1250	0.00	0.83	
% Por Patologías			0.00	0.07	
Severidad De Patologías				Leve	
Elemento estructural	Área con Patología (cm2)	Área sin Patología (cm2)	% con Patología	% sin Patología	
Columna	0.83	1249.18	0.07	99.93	
TOTAL	0.83	1249.18	0.07	99.93	
Apat+Asinpato			1250		

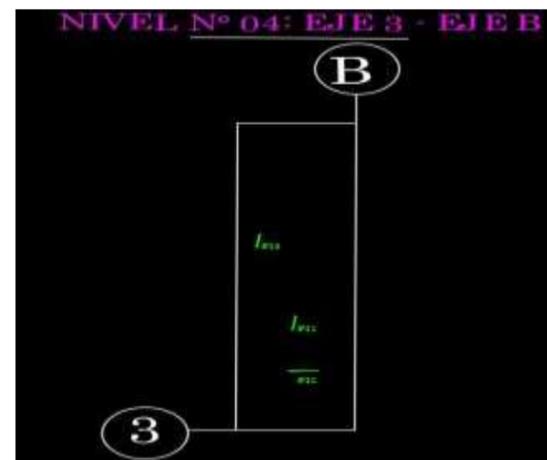
Fuente: Elaboración Propia- Ficha Técnica de Evaluación de Patologías

Tabla 58
Ficha técnica de Evaluación de obra formal con PMBOK- Nivel N° 04

Ficha técnica de Evaluación		
Tema: Gestión de calidad bajo el enfoque PMBOK de las propiedades del concreto fresco y endurecido, Lima Metropolitana 2019.		
Tesisista: Vargas Sanchez Danny Cateryne		
Muestras		
Investigador	Bachi. Vargas Sanchez, Danny Cateryne	PLANO
Asesor	Canta Honores, Jorge Luis	
Área	436.07m2	
Fecha De Inicio		
Tipos de patologías		
Nombre	Símbolo	Color
Grieta	GR	
Fisura	FI	
Eflorescencia	EF	
Nivel de Severidad		
Leve		
Moderado		
Severo		
Foto de la muestra		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">nivel N° 04: eje 3- eje b</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">nivel N° 04: eje 3- eje d</div>
		

Columnas					
Código	Dimensiones de patologías				
	Área	Largo	Ancho	Ancho (conversión)	Espesor
	(cm ²)	(cm)	(mm)	(cm)	(mm)
EJE 3 - EJE B: FI1	0.08	15	0.05	0.005	
EJE 3 - EJE B: FI2	0.13	13	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE B: FI3	0.06	11	0.05	0.005	
EJE 3 - EJE D: FI1	0.22	22	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE D: FI2	0.09	9	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE D: FI3	0.12	24	0.05	0.005	
EJE 3 - EJE D: FI4	0.27	27.00	0.10	0.01	

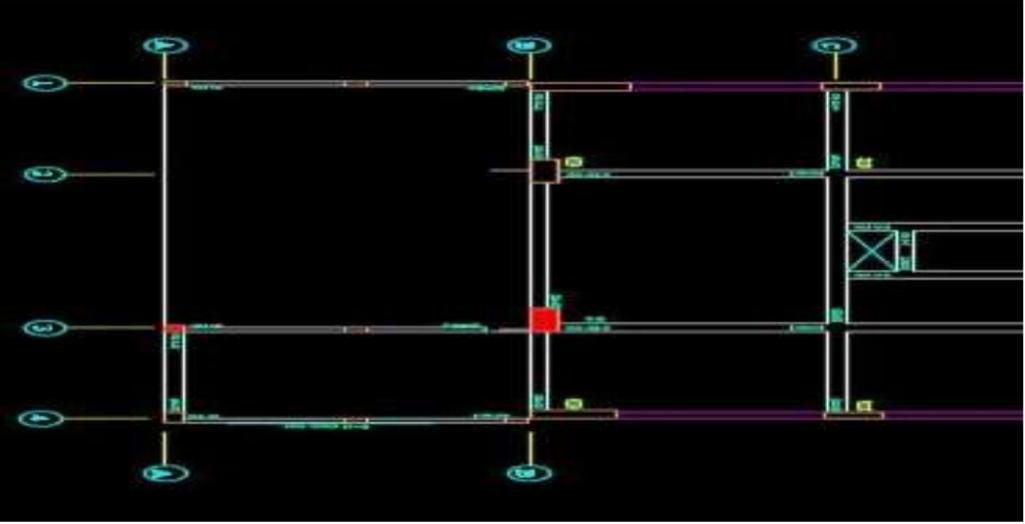
Plano de elevación de la muestra



TIPOS DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS					
NIVEL DE SEVERIDAD			%		
SIN SEVERIDAD			99.97%		
LEVE			0.03%		
MODERADO			0.00%		
SEVERO			0.00%		
NIVEL- EJE	ELEMENTO ESTRUCTURAL	SUMATORIA DE LAS ÁREAS PATOLÓGICAS			
		ÁREA (cm2)	GRIETA	FISURA	
N° 04: EJE 3- EJE B	COLUMNA	3825.00	0.00	0.96	
N° 04: EJE 3- EJE D					
TOTAL		3825.00	0.00	0.96	
% POR PATOLOGÍAS			0.00	0.03	
SEVERIDAD DE PATOLOGÍA				Leve	
ELEMENTO ESTRUCTURAL	ÁREA CON PATOLOGÍA (cm2)	ÁREA SIN PATOLOGÍA (cm2)	% CON PATOLOGÍA	% SIN PATOLOGÍA	
Columna	0.96	3824.04	0.03	99.97	
TOTAL	0.96	3824.04	0.03	99.97	
		Apat+Asinpato	3825.00		

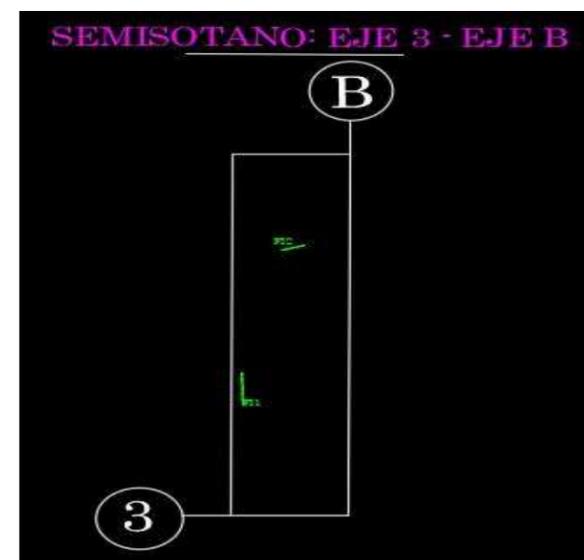
Fuente: Elaboración Propia- Ficha Técnica de Evaluación de Patologías

Tabla 59
Ficha técnica de Evaluación de obra formal con PMBOK- Nivel semisotano

Ficha técnica de evaluación			
Tema: Gestión de calidad bajo el enfoque PMBOK de las propiedades del concreto fresco y endurecido, Lima Metropolitana 2019.			
Tesisista: Vargas Sánchez Danny Cateryne			
Muestras			
Investigador	Bachi. Vargas Sanchez, Danny Cateryne	PLANO	
Asesor	Canta Honores, Jorge Luis		
Área	436.07m2		
Fecha De Inicio			
Tipos de patologías			Foto de la muestra
Nombre	Símbolo	Color	 
Grieta	GR		
Fisura	FI		
Eflorescencia	EF		
Nivel de severidad			
Leve			
Moderado			
Severo			
		semisotano: eje 3- eje a	semisotano: eje 3 - eje b

Columnas					
Código	Dimensiones de patologías				
	Área	Largo	Ancho	Ancho (Conversión)	Espesor
	(cm ²)	(cm)	(mm)	(cm)	(mm)
EJE 3 - EJE A: FI1	0.11	11	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE A: FI2	0.07	13	0.05	0.005	
EJE 3 - EJE A: FI3	0.16	16	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE A: FI4	0.11	21	0.05	0.005	
EJE 3 - EJE B: FI1	0.29	29	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE B: FI2	0.09	17	0.05	0.005	

plano de elevación de la muestra



Tipos de patologías en columnas					
Nivel de severidad			%		
Sin Severidad			99.95%		
Leve			0.05%		
Moderado			0.00%		
Severo			0.00%		
nivel- eje	elemento estructural	sumatoria de las áreas patológicas			
		área (cm2)	grieta	fisura	
SEMISOTANO: EJE 3- EJE A	Columna	1750	0.00	0.815	
SEMISOTANO: EJE 3- EJE B		1750	0.00	0.82	
TOTAL		1750	0.00	0.82	
% Por Patologías			0.00	0.05	
Severidad De Patología				Leve	
elemento estructural	área con patología (cm2)	área sin patología (cm2)	% con patología	% sin patología	
Columna	0.82	1749.19	0.05	99.95	
TOTAL	0.82	1749.19	0.05	99.95	
		Apat+Asinpato	1750		

Fuente: Elaboración Propia- Ficha Técnica de Evaluación de Patologías

2.12. Desarrollo de Objetivos Especifico 3

2.12.1. Aparición de patologías en elementos de concreto

Asociadas a Calidad

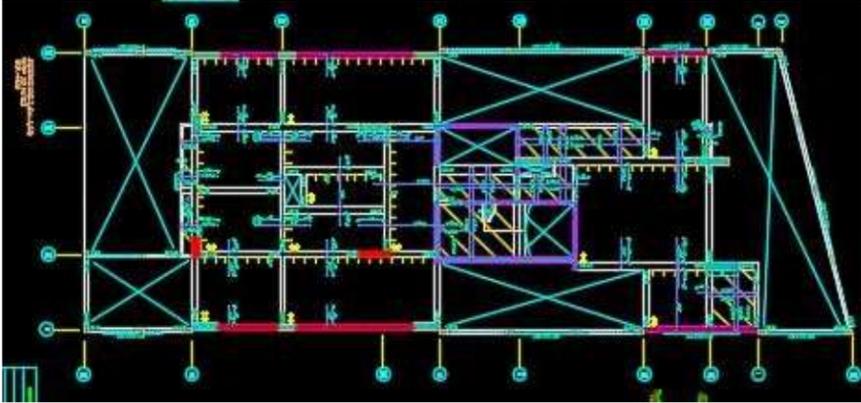
Las patologías se manifiestan en el concreto como manchas, fisuras, eflorescencia, grietas, hinchamientos, etc., de algún elemento estructural. Asimismo, las grietas y fisuras inciden directamente en lo funcional, siendo éstas una de las razones de más peso en la durabilidad de una estructura (José Toirac Corral, 2004, pág. 73). Para la investigación se evaluaron patologías a largo plazo asociadas a la gestión de calidad, siendo la eflorescencia, grietas y fisuras de contracción por secado.

La eflorescencia, ocurre cuando la humedad disuelve las sales en el concreto, y las lleva a través de la acción capilar, hacia la superficie. Esta no causa problemas estructurales, pero siempre daña el aspecto y la coloración de concreto (Euclid Chemical Toxement, 2017). Por otro lado, las fisuras por contracción por secado, aparecen por la rápida pérdida de agua interna del concreto recién colocado (José Toirac Corral , 2004).

Asimismo, las grietas de contracción por secado, se da cuando el concreto a fraguado y rápidamente empieza el endurecimiento, por ende, el concreto fresco pasa de un estado fluido a un estado plástico. En los primeros días se presenta muy baja resistencia principalmente a tensión y por lo tanto es susceptible de agrietarse. Esta etapa se causa por dilataciones y contracciones debidos a la temperatura y humedad.

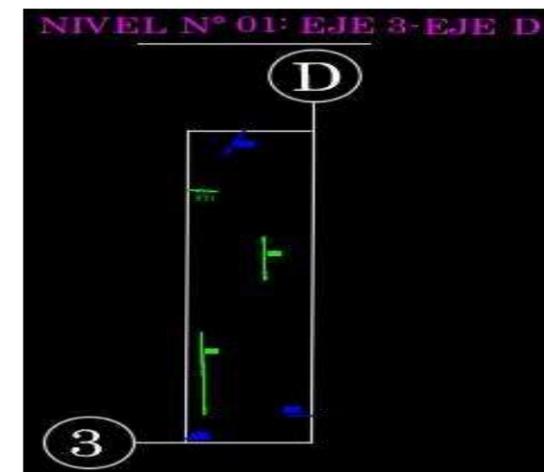
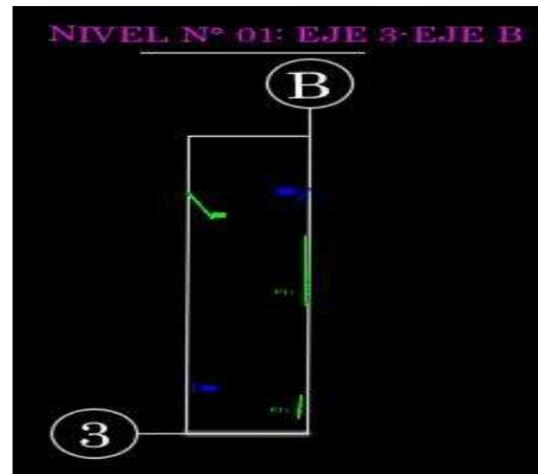
Para este punto se realizó una ficha técnica de evaluación para columnas y vigas, tanto para las obras formales con PMBOK y obras informales, donde se señala el área del terreno y la fecha de inicio del proyecto, también incluye las dimensiones de cada muestra de las patologías, éstas fueron recopiladas visualmente y medidas con un escalímetro. Finalmente se clasifica cada una de ellas, usando la tabla de especificaciones del nivel de severidad, por ende, se sabrá cuáles son leves, moderadas o severas. Asimismo, podremos identificar cuanto de porcentaje sin severidad existe en el nivel o eje que se realizó el análisis.

Tabla 60
Ficha técnica de Evaluación de obra formal con PMBOK- Nivel N° 01

Ficha técnica de Evaluación		
Tema: Gestión de calidad bajo el enfoque PMBOK de las propiedades del concreto fresco y endurecido, Lima Metropolitana 2019.		
Tesista: Vargas Sanchez Danny Cateryne		
Muestras		
Investigador	Bachi. Vargas Sanchez, Danny Cateryne	PLANO
Asesor	Canta Honores, Jorge Luis	
Área	436.07m2	
Fecha De Inicio		
Tipos de patologías		
Nombre	Símbolo	Color
Grieta	GR	
Fisura	FI	
Eflorescencia	EF	
nivel de severidad		
Leve		
Moderado		
Severo		
Foto de la muestra		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Nivel N° 01: eje 3- eje B</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Nivel N° 01: eje 3- eje D</div>
		

Columnas					
Código	Dimensiones de patologías				
	Área	Largo	Ancho	Ancho(conversión)	Espesor
	(cm2)	(cm)	(mm)	(cm)	(mm)
EJE 3 - EJE B: GR1	0.16	8	0.20	0.02	
EJE 3 - EJE B: GR2	0.03	5	0.05	0.005	
EJE 3 - EJE B: FI1	0.24	24	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE B: FI2	0.18	18	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE B: FI3	0.15	15	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE D: GR1	0.20	20	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE D: GR2	0.05	9.00	0.05	0.005	
EJE 3 - EJE D: GR3	0.10	10	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE D: FI1	0.76	19	0.40	0.04	
EJE 3 - EJE D: FI2	0.25	25	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE D: FI3	0.26	26	0.10	0.01	

plano de elevación de la muestra

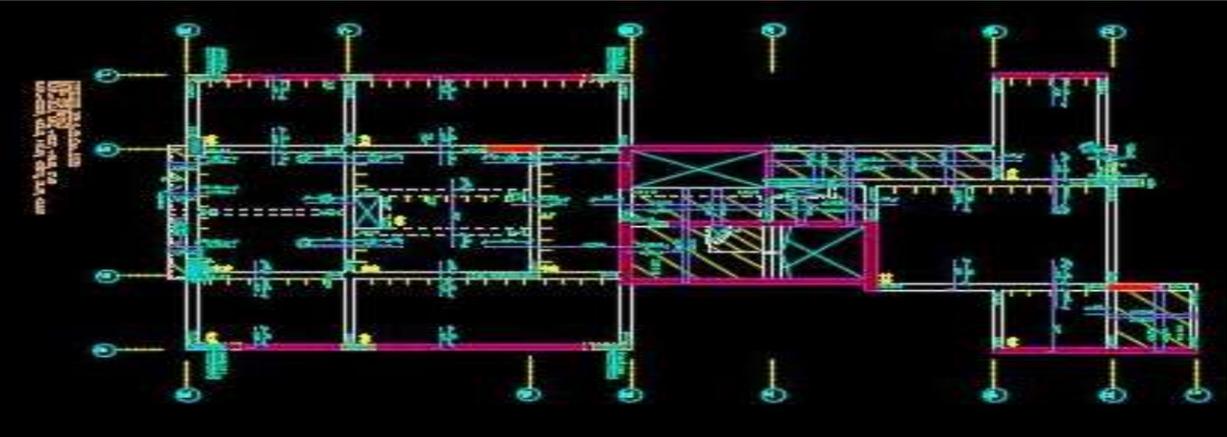


Tipos de patologías en columnas					
Nivel de severidad			%		
Sin Severidad			99.94%		
Leve			0.05%		
Moderado			0.00%		
Severo			0.00%		
Nivel- eje	Elemento estructural	Sumatoria de las áreas patológicas			
		Área (cm2)	Grieta	Fisura	Eflorescencia
N° 01: EJE 3- EJE B	Columna	4125	0.53	1.84	0.00
N° 01: EJE 3- EJE D		4125	0.53	1.84	0.00
TOTAL		4125	0.53	1.84	0.00
% Por Patologías			0.01	0.04	0.00
Severidad De Patología			Leve	Leve	
Elemento estructural	Área con patología (cm2)	Área sin patología (cm2)	% con patología	% sin patología	
Viga	2.37	4122.63	0.06	99.94	
TOTAL	2.37	4122.63	0.06	99.94	
		Apat+Asinpato	4125		

Fuente:

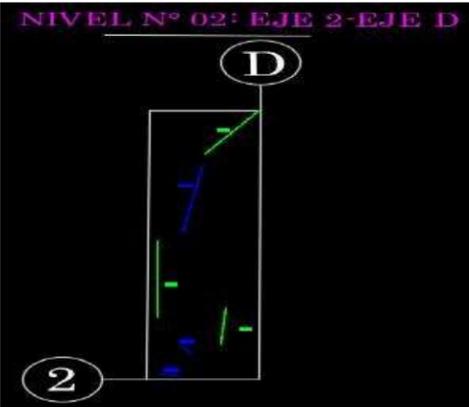
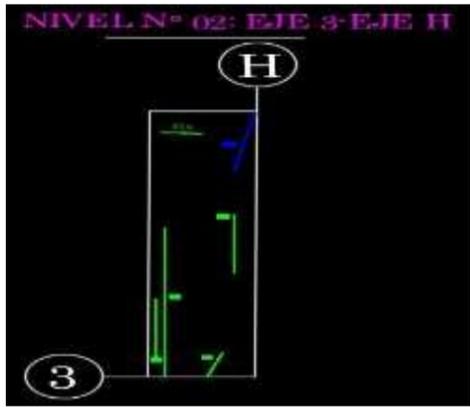
Elaboración propia- Edificio N° 01, obra formal con Pmbok

Tabla 61
Ficha técnica de Evaluación de obra formal con PMBOK- Nivel N° 02

Ficha técnica de evaluación			
Tema: Gestión de calidad bajo el enfoque PMBOK de las propiedades del concreto fresco y endurecido, Lima Metropolitana 2019.			
Tesista: Vargas Sanchez Danny Cateryne			
Muestras			
Investigador	Bachi. Vargas Sanchez, Danny Cateryne	PLANO	
Asesor	Canta Honores, Jorge Luis		
Área	436.07m2		
Fecha De Inicio			
Tipos de patologías			Foto de la muestra
Nombre	Símbolo	Color	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Nivel N° 02: eje 3- eje H</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>NIVEL N° 03: EJE 2- EJE D</p>  </div> </div>
Grieta	GR	Grieta	
Fisura	FI	Fisura	
Eflorescencia	EF	Eflorescencia	
Nivel de severidad			
Leve		Leve	
Moderado		Moderado	
Severo		Severo	

Columnas					
Código	Dimensiones de patologías				
	Área	Largo	Ancho	Ancho(conversión)	Espesor
	(cm2)	(cm)	(mm)	(cm)	(mm)
EJE 3 - EJE H: GR1	0.19	38	0.05	0.005	0.3
EJE 3 - EJE H: FI1	0.38	38	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE H: FI2	0.14	14	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE H: FI3	0.55	55	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE H: FI4	0.25	25	0.10	0.01	
EJE 3 - EJE H: FI5	0.15	15	0.10	0.01	
EJE 2 - EJE D: FI1	0.14	28	0.05	0.005	
EJE 2 - EJE D: FI2	0.10	20	0.05	0.005	
EJE 2 - EJE D: FI3	0.20	20	0.10	0.01	
EJE 2 - EJE D: GR1	0.34	34	0.10	0.01	
EJE 2 - EJE D: GR2	0.04	4	0.10	0.01	
EJE 2 - EJE D: GR3	0.03	3	0.10	0.01	

Plano de elevación de la muestra



Tipos de patologías en columnas					
Nivel de severidad			%		
Sin Severidad			99.96%		
Leve			0.04%		
Moderado			0.00%		
Severo			0.00%		
Nivel- eje	Elemento estructural	Sumatoria de las áreas patológicas			
		área (cm2)	Grieta	Fisura	Eflorescencia
N° 02: EJE 3- EJE H	Columna	6000	0.60	1.91	0.00
N° 02: EJE 2- EJE D		6000	0.60	1.91	0.00
TOTAL		6000	0.60	1.91	0.00
% Por Patologías			0.01	0.03	0.00
Severidad De Patología			Leve	Moderado	
Elemento estructural	Área con patología (cm2)	Área sin patología (cm2)	% con patología	% sin patología	
Viga	2.51	5997.49	0.04	99.96	
TOTAL	2.51	5997.49	0.04	99.96	
		Apat+Asinpato	6000		

Fuente: Elaboración propia- Edificio N° 01, obra formal con Pmbok

Finalmente se consideró como anexos:

Anexo 1: Plan de calidad de obra... (en otro archivo)

Anexo 2: Nivel de severidad (%)

Nivel de severidad

El nivel de severidad se desarrolla en base a los datos obtenidos en la ficha técnica de evaluación de patologías, ya mencionado anteriormente se estudió dos obras formales con PMBOK y dos obras informales. A continuación, se hará más detalle de cada uno de los proyectos.

Una vez ya obtenidos los porcentajes de las patologías, pasamos a calificarlas con la tabla de especificaciones de nivel de severidad.

Se realizaron tablas para cada edificio, por ejemplo, para el nivel de severidad (%) de la obra 1 formal con PMBOK, se observa los niveles estudiados y la calificación de severidad de cada uno de ellos. Por otro lado, en la gráfica notamos que existe sin severidad de 99.92%, por ende, nos da a saber que solo el 0.07% se clasifican como leves (grietas, fisuras, eflorescencia)

Tabla 62
Nivel de severidad (%) de E1 con PMBOK

Nivel de severidad (%): E1 con PMBOK				
Nivel	Sin severidad	Leve	Moderado	Severo
Sotano N° 02	99.89%	0.11%		
Nivel 1	99.94%	0.05%		
Nivel 2	99.94%	0.04%		
Total	299.77%	0.20%	0.00%	0.00%
Promedios %	99.92%	0.07%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración propia- Edificio N° 01, obra formal con Pmbok

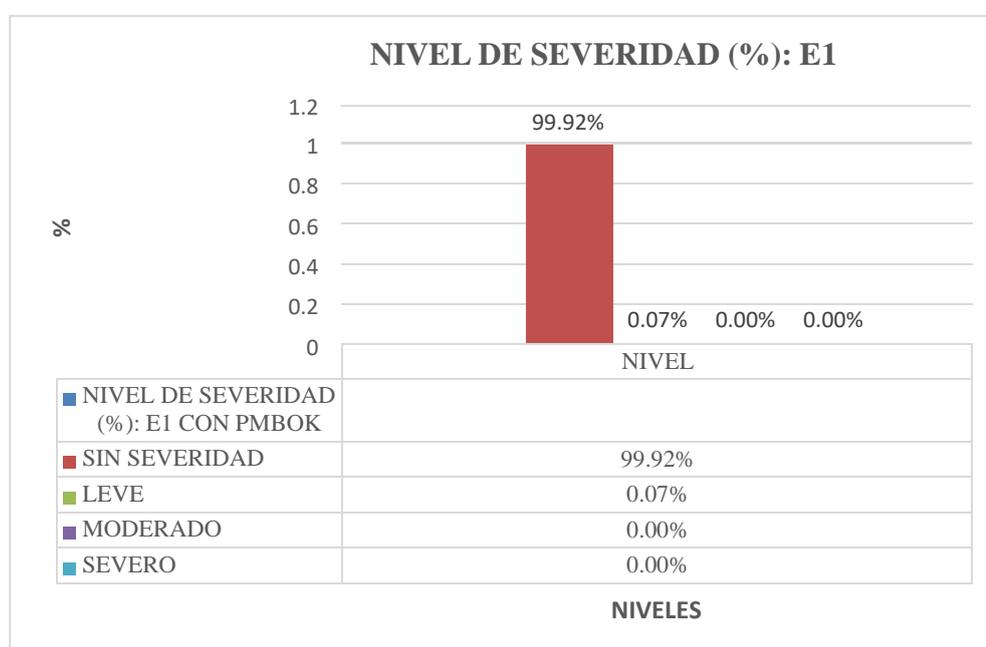


Figura 33. Gráfica de nivel de severidad (%) - E1
 Fuente: Elaboración propia

Para el nivel de severidad (%) de la obra 2 formal con PMBOK, se observa los niveles estudiados y la calificación de severidad de cada uno de ellos. Por otro lado, en la gráfica notamos que existe sin severidad de 99.94%, por ende, nos da a saber que solo el 0.06% de las vigas y columnas evaluadas muestran patologías de grietas, fisuras, eflorescencia considerándolas leves.

Tabla 63
Nivel de severidad (%) de E2 con PMBOK

Nivel de severidad (%): E2 con PMBOK				
Nivel	Sin severidad	Leve	Moderado	Severo
Nivel 1	99.94%	0.07%		
Nivel 2	99.94%	0.06%		
Nivel 3	99.94%	0.06%		
Total	299.82%	0.19%		
Promedios %	99.94%	0.06%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración propia- Edificio N° 02, obra formal con Pmbok

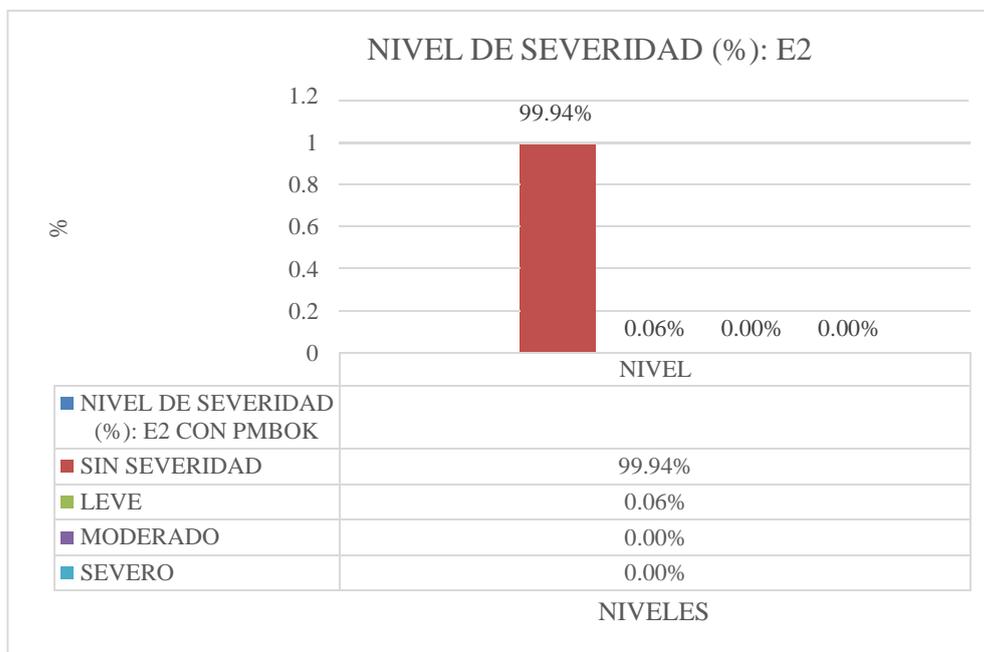


Figura 34. Gráfica de nivel de severidad (%) - E2
Fuente: Elaboración propia

Para el nivel de severidad (%) de la obra informal 3, se observa los niveles estudiados y la calificación de severidad de cada uno de ellos. Por otro lado, en la gráfica notamos que existe sin severidad al 99.44%, donde analizamos que dentro de ello existe patologías en el rango de moderado a 0.21% y leve 0.35 %, por

ende, nos da a saber que el 56% de las vigas y columnas evaluadas muestran grietas, fisuras, eflorescencia, concluyendo que no habido una buena calidad de materiales ni de mano de obra.

Tabla 64
Nivel de severidad (%) de E3

Nivel de severidad (%): E3				
Nivel	Sin severidad	Leve	Moderado	Severo
Nivel 1	99.30%	0.33%	0.37%	0.00%
Nivel 2	99.64%	0.23%	0.12%	0.00%
Nivel 3	99.37%	0.48%	0.14%	0.00%
Total	298.31%	1.04%	0.63%	0.00%
Promedio %	99.44%	0.35%	0.21%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

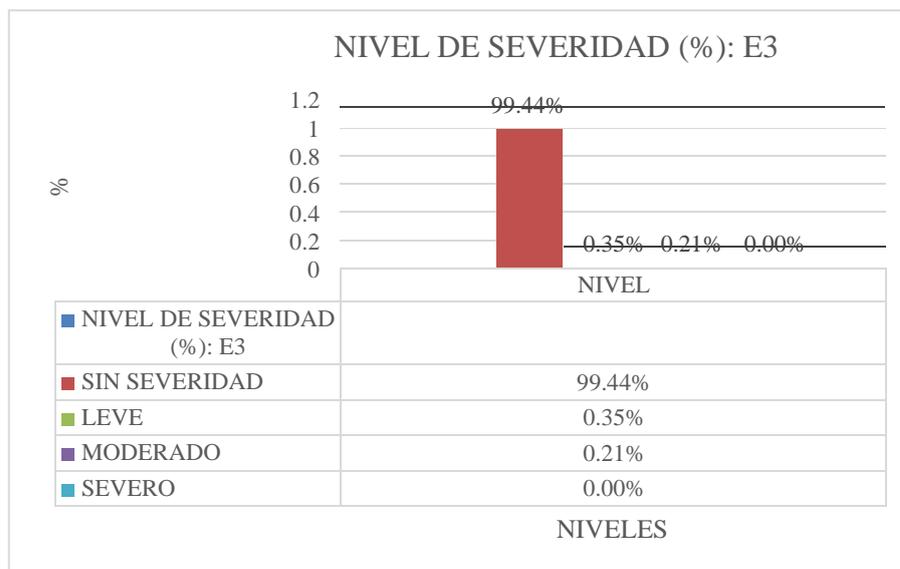


Figura 35. Gráfica de nivel de severidad (%) - E3
Fuente: Elaboración propia

Para el nivel de severidad (%) de la obra informal 4, se observa los niveles estudiados y la calificación de severidad de cada uno de ellos. Por otro lado, en la gráfica notamos que existe sin severidad de 99.74%, moderado 0.11% y leve 0.06%, por ende, nos da a saber que, si existen presencia de grietas, fisuras, eflorescencia,

Tabla 65
Nivel de severidad (%) de E4

Nivel de severidad (%): E4				
Nivel	Sin severidad	Leve	Moderado	Severo
Nivel 1	99.77%	0.10%	0.14%	0.00%
Nivel 2	99.67%	0.04%	0.00%	0.00%
Nivel 4	99.78%	0.03%	0.19%	0.00%
Total	299.22%	0.17%	0.33%	0.00%
Promedio %	99.74%	0.06%	0.11%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

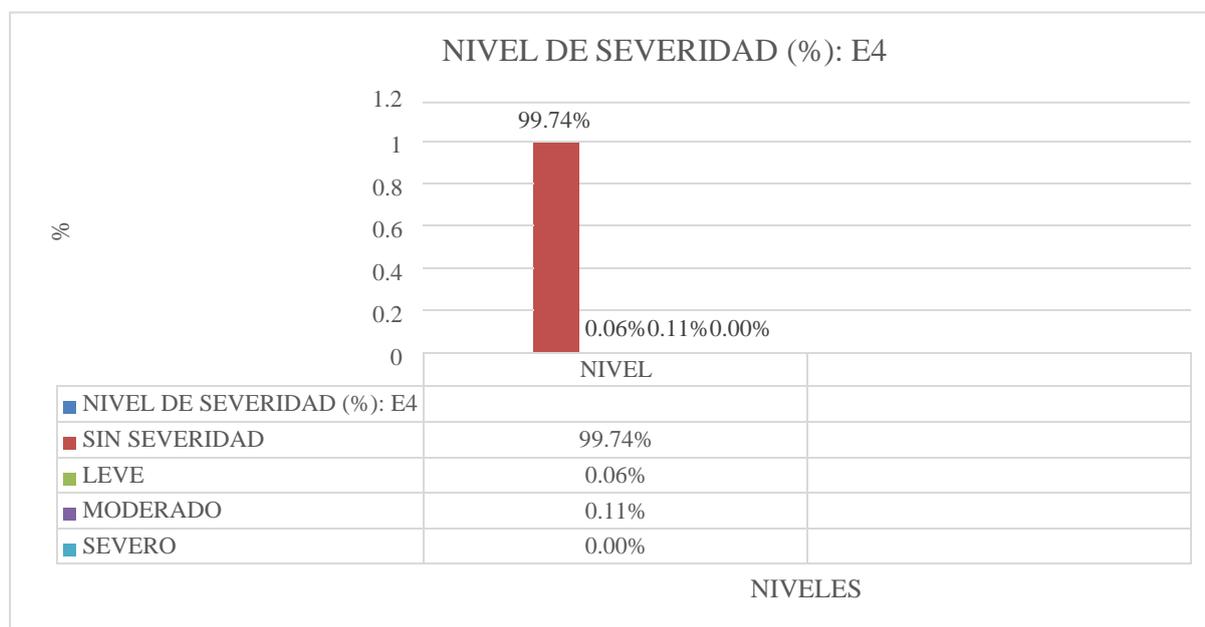


Figura 36. Gráfica de nivel de severidad (%) - E4
Fuente: Elaboración propia

2.13. Procedimiento:

2.13.1. Identificación de Obras:

DESCRIPCIÓN DE OBRAS:

OBRA N° 1: OBRA FORMAL CON PMBOK

Tabla 66: Descripción de la obra N° 1.

Nombre:	Vivienda Multifamiliar Bremal Contratistas Gerales S.A.C
Ubicación:	La investigación es realizada en la Av. El Pacifico, distrito de Lima, provincia y departamento de Lima. Esta avenida se encuentra al sureste del Km 4.5, Cruce Av. Túpac Amará.
Presupuesto:	21,168,204.66 8 (veintiuno millones ciento sesenta y ocho mil doscientos cuatro)
Tipo de edificación:	Edificio multifamiliar (21 pisos)
Profesionales:	<ul style="list-style-type: none">❖ Residente de obra❖ Ingeniero de campo❖ Ingeniero de calidad❖ Supervisor de obra❖ Prevencionista❖ Asistente de campo❖ Asistente de oficina❖ Secretaria❖ Arquitecto
Cuenta con planos:	Si cuenta con el Expediente Técnico.
Resistencia del Concreto:	210 kg/cm ²
Trabajadores:	<ul style="list-style-type: none">❖ Para encofrado: 10-13 Operarios❖ Para estructuras: 10-13 Oficiales❖ Para concreto: 10-13 Peones
Área:	436.07 m ²
Sistema estructural predominante:	Concreto Armado

Fuente: Propia



Figura 37: Zona de Estudio. (Obra formal).
Fuente: Propia.

En la figura número 37, se observa que cumplen con los requisitos mínimos de seguridad (EPP) como el arnés, casco guantes, para este proyecto básicamente se han estudiado columnas con un concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y Slump requerido es de 5" a 6" obteniendo la medida de 5.96", las actividades se han realizado con óptima calidad. Esta obra está siendo construida teniendo en cuenta los estándares que solicita el Reglamento Nacional de Edificaciones.

OBRA N° 2: OBRA FORMAL CON PMBOK

Tabla 67: Descripción de la Obra N° 2.

Nombre:	Residencial Parque San Martín.
Ubicación:	Pueblo Libre, Parque San Martín # 374
Presupuesto:	11000000 (Once Millones)
Tipo de edificación:	Edificio multifamiliar (11 pisos)

Profesionales:	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Residente de obra ❖ Ingeniero de campo ❖ Ingeniero de calidad ❖ Supervisor de obra ❖ Prevencionista ❖ Asistente de campo ❖ Asistente de oficina ❖ Secretaría ❖ Arquitecto
Cuenta con planos:	Si cuenta con el Expediente Técnico completo.
Resistencia del Concreto:	210 kg/cm ²
Trabajadores:	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Para encofrado: 9-10 Operarios ❖ Para estructuras: 9-10 Oficiales ❖ Para concreto: 9-10 Peones
Área:	605.91 m ²
Sistema Estructural Predominante:	Concreto Armado

Fuente: Propia



Figura 38: Zona de estudio Obra formal.
Fuente propia.

En la figura número 38, se observa que cumplen con los requisitos mínimos de seguridad (EPP) la zona de trabajo está delimitada con conos para prevenir los accidentes, la actividad que se está ejecutando es la cimentación y el vaciado con un $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$, las actividades se han realizado con óptima calidad, para este proyecto se han evaluado las vigas con un $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y Slump de 5.94". Esta obra está siendo construida teniendo en cuenta los estándares que solicita el Reglamento Nacional de Edificaciones

OBRA N° 3: OBRA INFORMAL

Tabla 68: Descripción de la Obra N° 3.

Nombre:	Vivienda multifamiliar Florentino.
Ubicación:	Condorcanqui- Comas
Presupuesto:	120000 (ciento veinte mil) siendo 60000 el costo de mano de obra, equipos y materiales.
Tipo de edificación:	Edificio para vivienda multifamiliar (5 pisos)
Profesionales:	No cuenta con ningún profesional, el único encargado de la vivienda es el maestro de obra.
Cuenta con planos:	No cuenta con planos,
Resistencia del Concreto:	210 kg/cm ²
Trabajadores:	<ul style="list-style-type: none">❖ La obra cuenta con 3 Operarios y 2 Ayudantes.❖ El operario encofra 6 (columnas) por día siendo sus dimensiones de 30*25, asienta ladrillos 500 por día, y terminan encofrando el techo 50 m² por día.
Área:	140.0 m ²
Sistema Estructural Predominante:	Concreto Armado
Experiencia laboral, y capacitación:	El maestro de obra tiene 35 años de experiencia laboral, según lo conversado en obra sus construcciones las hace de manera rustico y no tiene ninguna capacitación.

Fuente: Propia.



Figura 39: Zona de estudio (Obra N° 3).
Fuente: Propia

En la figura N° 39, se observa que no tiene un cartel de obra, no tiene seguridad al colocar la madera en la vereda y pista con lo cual puede conllevar a accidentes e incidentes, de esta obra se analizaron las columnas obteniendo distintos rangos de Slump como 6.52” no cumpliendo con el Slump requerido

OBRA N° 4: OBRA INFORMAL

Tabla 69: Descripción de la Obra N° 4.

Nombre:	Vivienda Multifamiliar
Ubicación:	Dos de octubre cruce con Huandoy
Presupuesto:	80000 (cuarenta mil) siendo el costo de mano de obra, equipos y materiales y el costo total es de 70000 (setenta mil).
Tipo de edificación:	Edificio para vivienda multifamiliar (5 pisos)

Profesionales:	El responsable de la vivienda es el maestro de obra.
Cuenta con planos:	No cuenta con planos
Resistencia del Concreto:	135 kg/cm ²
Trabajadores:	<ul style="list-style-type: none"> ❖ La obra cuenta con 5 Operarios y 1 Ayudantes. 3 operario encofra 6 (columnas) por día siendo sus dimensiones de 30*40, asienta ladrillos 400 por día, y terminan encofrando el techo 40-45m² por día
Área:	125.25 m ²
Sistema Estructural Predominante:	Concreto Armado
Experiencia laboral, y capacitación:	El maestro de obra tiene 14 años de experiencia laboral, según lo conversado en obra sus construcciones las hace de manera rustica, pero actualmente él se encuentra estudiando en Cibertec la carrera de construcción que le demora 2 años.

Fuente. Propia.



Figura 40: Zona de estudio (Obra N° 4).
Fuente: Propia

En la figura N° 40, se observa la falta de seguridad de los trabajadores de la obra e inexistencia de cercos perimétricos que protejan a los peatones a simple vista es una obra informal. La actividad que se está ejecutando son armaduras y encofrados, para esta obra se usó una resistencia de $F'c=135 \text{ kg/cm}$ y de Slump de 9.22” no cumpliendo con lo requerido, las actividades se han realizado con bastante peligro. Esta obra no está teniendo en cuenta los estándares que solicita el Reglamento Nacional de Edificaciones.

2.13.2. Determinación de Ensayos

Para esta investigación se ha elaborado protocolos de concreto en la cual se llenarán en obra, también se va a realizar los siguientes ensayos de las propiedades del Concreto como es el Asentamiento (Cono de Abrams), ensayo de compresión (rotura de probetas), ensayo de resistencia a la flexión (vigas), todo ello se realizará en cada una de las obras ya anteriormente mencionadas.

Protocolos de concreto

Según los procesos constructivos, las pruebas y ensayos detallados en este capítulo se han sintetizado en el protocolo de verificación del concreto en obra. Este protocolo tiene como alcance la verificación pre, durante y post vaciado del concreto, así como también las pruebas de concreto fresco. En las aplicaciones de ingeniería se utilizan herramientas y procedimientos científicos para evaluar la calidad de un producto. Como herramientas podemos señalar los equipos de producción y los instrumentos de laboratorio; como procedimientos, los planes de calidad y la norma E060. (Patiño & Méndez, 2016)

Tabla 70: Protocolo de vaciado de concreto

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		Codigo:	
VACIADO DE CONCRETO				Rev:	
				Fecha:	
				Especialidad: Estructuras	
PROYECTO:			FECHA:		
CONTRATISTA:			N° PROTOCOLO:		
ELEMENTO ESTRUCTURAL:	EJES: Varios	PISO O NIVEL:	PAGINA: 1 DE 3		
RESISTENCIA (fc): 210 Kg/cm ²		VOLUMEN:	N° PROBETA:		
Esquema de Referencia:					
CHECK LIST DE LIBERACION DE VACIADO DE CONCRETO					
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	SI	NO	N/A	OBSERVACION
1	Limpieza de la estructura				
2	Topografía, cotas y nivel de concreto				
3	Ejes y dimensiones				
4	Verificación de la armadura según check list				
5	Verificación del encofrado según check list				
6	IBS: tendido de redes, ubicación de puertas de salida y pisos para tuberías				
7	IEE: todos los puntos (interrupciones, tomacorrientes, TV, teléfono e intercomunicadores)				
8	Puntos de Anclaje y embébedos				
9	Humedad en toda la superficie de contacto				
10	Otros:				
OBSERVACIONES:					
Realizado:		Revisado:		Aprobado:	
Nombre:		Responsable de Obra:		Asesor de tesis:	
Fecha:		Nombre:		Nombre:	
Firma:		Fecha:		Fecha:	
		Firma:		Firma:	

Fuente: Propia

Ensayo de Cono de Abrams

Norma: ASTM C143 Y NTP 339.035

Es un molde de forma tronco cónica de 20 cm de diámetro en la base inferior, 10 cm en la base superior y 30 de altura, se usará una varilla de acero lisa de 5/8” de diámetro con puntas semiesféricas y de 60 cm. Por otro lado, este ensayo tiene como finalidad la determinación del asentamiento en una mezcla de concreto en estado fresco, para el concreto normal y realizar su respectivo análisis. Es considerado un concreto de buena calidad aquel que cumple con características de trabajabilidad,

resistencia, durabilidad y economía (339.035, Método de ensayo para la medición del asentamiento de hormigón con el cono de Abrams, 1999). Según la norma NTP 339.035 en lo que respecta a este ensayo el procedimiento realizado es el siguiente: Se humedece el cono de Abrams y se coloca en la bandeja, seguidamente se asegura el cono pisándolo por ambos lados. Asimismo, se comienza a llenar el cono en tres capas, cada una se apisona con 25 golpes uniformes en forma de espiral hacia el centro, seguidamente se enrasa la superficie haciendo rotar la varilla, limpiando el hormigón derramado alrededor del molde. Se carga el molde, sujetándose por las casas y dejando las pisaderas libres, en un tiempo de 5 a 10 segundos. Finalmente se coloca el pisón horizontalmente atravesado sobre el cono invertido, de modo que se extienda por sobre el hormigón asentado, midiendo la distancia entre la barra y el centro original de la cara superior del hormigón aproximando a 0.5 cm.



Figura 41: Cono de Abrams.

Fuente: Propia

Ensayo de Rotura de probetas

Este método consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados o extracciones diamantinas a una velocidad normalizada en un rango prescrito mientras ocurre la falla. La resistencia a la compresión de la probeta es calculada por división de la carga máxima alcanzada durante el ensayo, entre el área de la sección recta de la probeta. Estas probetas cilíndricas son preparadas y curadas

en base a las NTP 339.033, NTP 339.183, NTP 339.037 y NTP 339.216 (PERUANA N. T., 2008). Según la norma NTP 339.216 el procedimiento es el siguiente:

Para este ensayo todos los cilindros serán fracturados dentro del tiempo de 3d, 7d, 28d. Para las pruebas de campo se verifica las dimensiones de las probetas siendo 15 cm*30cm, se hizo una consideración previa a la prueba, se procese a embadurnar el interior de los moldes con aceite de cocina, seguidamente se llenan las probetas en tres capas, siendo compactadas con 25 golpes en forma espiral cada una, también se dan 5 pequeños golpes al molde con el mazo, etiquetando cada muestra con los datos requeridos. Para el estudio de cada probeta, se coloca el bloque de rotura inferior sobre el cabezal de la máquina de ensayo, tomando en cuenta la verificación del cero y asiento del bloque con el fin que el asiento sea uniforme, aplicando una carga continua y sin detenimiento a una velocidad de esfuerzo sobre la probeta de $0,25 \pm 0,05$ MPa/s. Finalmente se registra la carga máxima alcanzada por el espécimen durante el ensayo, y anotar el tipo de patrón de fractura de conformidad.



Figura 42: Probetas.
Fuente: Propia

Ensayo de la resistencia a la Flexión

Es un parámetro muy importante como variable de entrada para el diseño de pavimentos rígidos. Es la medida del esfuerzo que se produce en la línea de

influencia de tensión que se desarrolla al someter una viga a la flexión y el ensayo de resistencia a la flexión es una medida de la resistencia a la falla por momento de una viga o losa no reforzada. Se mide mediante la aplicación de carga a vigas de concreto de 150 mm * 150 mm de sección transversal y con una luz de tres veces el espesor. (Cárdenas & Lozano, 2016, págs. 24-25). El ensayo se realiza en la máquina universal, ya que es muy importante para el control de calidad y es un equipamiento muy utilizado, similar a una prensa y funciona sometiendo a materiales de distintas pruebas a compresión, flexión o tracción, la función principal de esta máquina es la de comprobar la resistencia del material (cromtek, 2018).



Figura 43: Máquina universal
Fuente: Propia

Por otro lado, el método de carga en los tercios se utiliza para realizar ensayos de flexión al hormigón, empleando placas de acero que aseguren que las fuerzas aplicadas a la viga sean perpendiculares a la cara de la probeta y aplicadas sin excentricidad. (ASTM, Método de ensayo normalizado para determinar la resistencia a la flexión del hormigón (Usando una viga simple con carga en los tercios)1, 2002)

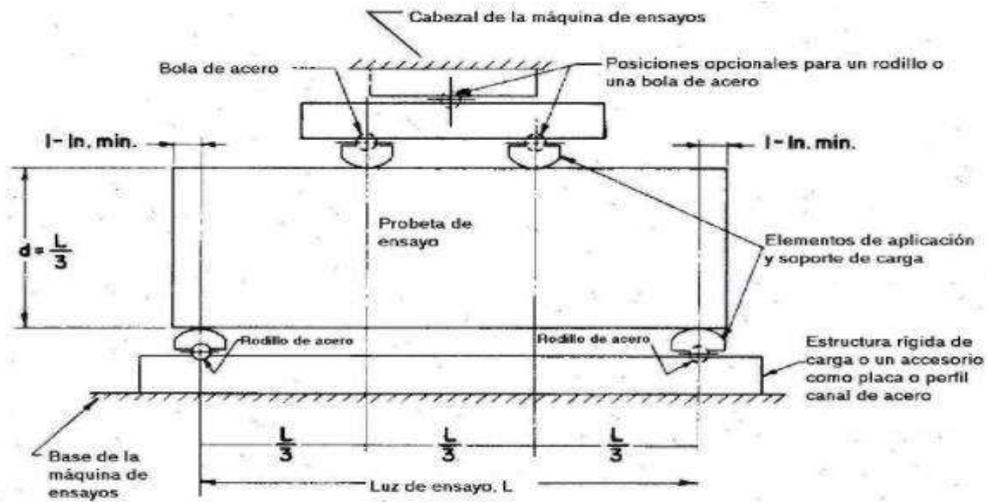


Fig. 44 Diagrama de un aparato adecuado para los ensayos a la flexión del hormigón mediante el método de carga en los tercios

Fuente: (ASTM, Método de ensayo normalizado para determinar la resistencia a la flexión del hormigón, 2002)

2.14. Realización de Ensayos

OBRA N° 1: OBRA FORMAL CON PMBOK

Tabla 71: Procedimiento de Cono de Abrams (Obra Formal N° 1).

Ensayo Slump (obra formal con Pmbok N° 1)

Duración de la prueba: 2 min

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tamaño máximo de agregado grueso: $\frac{1}{2}$ "

Slump requerido: 5"-6"

Tolerancia máxima: 1 $\frac{1}{2}$ "

Volumen de vaciado: 14.25 m³

Fuente: Propia

Tabla 72: Ensayo de Slump (Obra Formal N° 1).

<p>1.</p>	 <p><i>Figura 45: Tomando muestra del Mixe.</i></p>	<p>Toma de la muestra</p>
<p>2.</p>	 <p><i>Figura 46: Tomando muestra para Slump.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Llenado de moldes, cumpliendo con la normativa.</p>
<p>3</p>	 <p><i>Figura 47. Retirar el molde.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Se procedió a retirar el molde cuidadosamente, cuya duración fue 4 segundos</p>

4.	 <p><i>Figura 48: Molde invertid.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Se colocó el molde invertido al lado del pastón, para luego ser medido.</p>
Evaluación de los resultados		
<p>La primera medida de Asentamiento en campo fue de (5.96”) la segunda (5.95”) y la tercera (5.97”), están dentro de los rangos requeridos (5”-6”), se da conformidad para el uso del concreto en campo.</p>		

Fuente: Propia

Tabla 73: Muestreo de Rotura de Testigos (Obra Formal N° 1).

Muestreo de rotura de testigos (obra N° 1)

Duración de la prueba: 8 min

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tamaño máximo de agregado grueso: ½”

Slump medido en campo: 5.96” – 5.95” – 5.97”

Volumen de vaciado: 14.25 m³

Fuente: Propia

Tabla 74: Muestreo de Rotura de testigos. (Obra Formal N° 1)

<p>1.</p>	 <p><i>Figura 49: Moldes en la superficie.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Se colocaron los moldes sobre una superficie plana y firme previamente engrasados de aceite.</p>
<p>2.</p>	 <p><i>Figura 50: llenado de Moldes.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Con la ayuda de un cucharón se procedió a llenar el molde hasta un tercio de su altura.</p>
<p>3.</p>	 <p><i>Figura 51: Barra compactadora.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Se realizaron 25 compactaciones en forma de espiral. Para la segunda y tercera capa se realizaron los mismos pasos.</p>

<p>4.</p>	 <p><i>Figura 52: Enrasado.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Liberando el exceso de aire.</p>
<p>5</p>	 <p><i>Figura 53: Probetas etiquetadas.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Etiqueta de probetas, para luego ser llevadas a Laboratorio.</p>
<p>6</p>	 <p><i>Figura 54: Curado.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Una vez estando en el laboratorio se saca del molde para pasar al proceso de curado. El curado será cada 7d, 14d, 28d según norma.</p>
<p>Resultado de ensayos: Las probetas cuya fecha de obtención fue el 1/10/19, fueron enviadas a ensayarse el 2/10/2019, tendremos resultados a los 7d, 14d, 28d, según norma.</p>		

Fuente: Propia

OBRA N° 2: OBRA FORMAL CON PMBOK

**Tabla 75: Procedimiento de Cono de Abrams (Obra Formal N° 2).
Ensayo Slump (obra formal con Pmbok N° 2)**

Duración de la prueba: 2 min

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tamaño máximo de agregado grueso: $\frac{1}{2}$ "

Slump requerido: 5"-6"

Tolerancia máxima: 1 $\frac{1}{2}$ "

Volumen de vaciado: 15 m³

Fuente: Propia

Tabla 76: Ensayo de Slump.

1.	 <p><i>Figura 55: Tomando muestra del Mixe.</i> Fuente: Propia</p>	Toma de muestra para realizar nuestro ensayo de Slump
2.	 <p><i>Figura 56: Llenado de las tres capas.</i> Fuente: Propia</p>	Llenado de capas, para luego ser vertido y medir la consistencia del concreto.

	 <p data-bbox="301 568 609 633"><i>Figura 57: Retirar el molde.</i> Fuente: Propia</p>	<p data-bbox="943 277 1366 533">Se procedió a medir el asentamiento, el valor fue de 6'' cumpliendo los criterios de aceptación.</p>
<p data-bbox="229 696 600 728">Evaluación de los resultados</p>		
<p data-bbox="229 752 1366 931">La primera medida de Asentamiento en campo fue de (5.87'') la segunda (5.96'') y la tercera (5.98''), están dentro de los rangos requeridos (5''-6''), se da conformidad para el uso del concreto en campo.</p>		

Fuente Propia

Tabla 77: Muestreo de Rotura de Testigos.

Muestreo de rotura de testigos (obra formal N° 2)

Duración de la prueba: 8 min

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tamaño máximo de agregado grueso: 1/2''

Slump medido en campo: 5.87''- 5.96''- 5.98''

Volumen de vaciado: 15 m³

Fuente: Propia.

Tabla 78: Ensayo de Probetas.

<p>1.</p>	 <p><i>Figura 58: Moldes en la superficie.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Se colocaron los moldes de dimensiones de 15 x 30 cm. sobre una superficie plana y firme previamente engrasados de aceite.</p>
<p>2.</p>	 <p><i>Figura 59: Probetas etiquetadas.</i> Fuente: Propia.</p>	<p>Pasado un día, se etiqueto cada probeta con sus datos correspondientes para luego ser llevadas a Laboratorio</p>
<p>Resultado de ensayos: Las probetas cuya fecha de obtención fue el 10/10/19, fueron enviadas a ensayarse el 11/10/2019, tendremos resultados a los 7d, 14d, 28d, según norma.</p>		

Fuente: Propia.

OBRA N° 3: OBRA INFORMAL

Tabla 79 Ensayo de Slump.

Ensayo Slump (obra informal N° 3)

Duración de la prueba: 2 min

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tamaño máximo de agregado grueso: $\frac{1}{2}$ "

Slump requerido: 5"-6"

Tolerancia máxima: 1 $\frac{1}{2}$ "

Volumen de vaciado: 14.2 m³

Fuente: Propia

Tabla 80: Ensayo de Slump en campo.

<p>1.</p>	 <p><i>Figura 60: Tomando muestra del Mixe.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Una vez llegado el Mixer se toma muestra en el Bugui para realizar nuestro ensayo de Slump.</p>
<p>2.</p>	 <p><i>Figura 61: Llenado de las tres capas.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Apisonando con la varilla con 25 golpes cada una, terminada la última capa se enrasó con la espátula y se dio 10 golpe al molde con la varilla.</p>

	 <p><i>Figura 62: Retirar el molde.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Se procedió a retirar el molde cuidadosamente, cuya duración fue 4 segundos</p>
4.	 <p><i>Figura 63: Molde invertid.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Se colocó el molde invertido al lado del pastón, y con una wincha se procedió a medir el asentamiento, el valor fue de 5/2” cumpliendo los criterios de aceptación.</p>
<p>Evaluación de los resultados</p>		
<p>La primera medida de Asentamiento en campo fue de (5.46”) la segunda (6.98”) y la tercera (7.12”), no están dentro de los rangos requeridos (5”-6”), no se da conformidad para el uso del concreto en campo.</p>		

Fuente: Propia.

Tabla 81: Muestreo de Rotura de testigos. Fuente: Propia.

Muestreo de rotura de testigos (obra N° 3)

Duración de la prueba: 8 min

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tamaño máximo de agregado grueso: ½”

Slump medido en campo: 5.46”- 6.98”- 7.12”

Volumen de vaciado: 14.2m³

Fuente: Propia.

Tabla 82: Ensayo de Probetas en campo.

<p>1.</p>	 <p><i>Figura 64: Moldes en la superficie.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Colación de moldes en zona plana, para luego ser llenados.</p>
<p>2.</p>	 <p><i>Figura 65: Barra compactadora.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Con la barra compactadora de realizaron 25 compactaciones en forma de espiral. Para la segunda y tercera capa se realizaron los mismos pasos.</p>

<p>3.</p>	 <p><i>Figura 66: Golpe a los moldes.</i> Fuente: Propia</p>	<p>En la tercera capa se enrazó y se le dio el acabado final. Con la barra se le dio 5 pequeños golpes al molde con el fin de liberar el exceso de aire.</p>
<p>4.</p>	 <p><i>Figura 67: Probetas etiquetadas.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Se etiqueto cada probeta con sus datos correspondientes para que al día siguiente sean llevadas a Laboratorio.</p>
	 <p><i>Figura 68: Probetas etiquetadas.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Una vez estando en el laboratorio se saca del molde para pasar al proceso de curado. El curado será cada 7d, 14d, 28d según norma.</p>
<p>RESULTADO DE ENSAYOS: Las probetas cuya fecha de obtención fue el 21/10/19, fueron enviadas a ensayarse el 23/10/2019, tendremos resultados a los 7d, 14d, 28d, según norma.</p>		

Fuente: Propia.

OBRA N° 4: OBRA INFORMAL

Tabla 83: Ensayo de Slump.

Ensayo Slump (obra informal N° 4)

Duración de la prueba: 2 min

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tamaño máximo de agregado grueso: ½”

Slump requerido: 5”-6”

Tolerancia máxima: 1 1/2”

Volumen de vaciado: 15 m³

Fuente: Propia.

Tabla 84: Ensayo de Slump en obra.

<p>1.</p>	 <p><i>Figura 69: Mezcladora.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Se toma una muestra en un recipiente para realizar nuestro ensayo de Slump.</p>
<p>2.</p>	 <p><i>Figura 70: Llenado de las tres capas de concreto.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Se procedió a tomar una muestra para el ensayo</p>

<p>3.</p>	 <p><i>Figura 71: Última capa.</i> Fuente: Propia.</p>	<p>Se llenó el cono con tres capas iguales de concreto, apisonándolas con la varilla con 25 golpes cada una.</p>
	 <p><i>Figura 72: Retirar el molde.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Se procedió a retirar el molde cuidadosamente.</p>
	 <p><i>Figura 73: Molde invertido.</i> Fuente: Propia</p>	<p>El valor fue de 9” cumpliendo los criterios de aceptación.</p>
<p>Evaluación de los resultados</p>		
<p>La primera medida de Asentamiento en campo fue de (9.97”) la segunda (8.95”) y la tercera (8.75”), no están dentro de los rangos requeridos (5”-6”), no se da conformidad para el uso del concreto en campo.</p>		

Fuente: Propia.

Tabla 85: Ensayo de probetas.

Muestreo de rotura de testigos (obra N° 4)

Duración de la prueba: 8 min

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tamaño máximo de agregado grueso: $\frac{1}{2}$ "

Slump medido en campo: 9.97" - 8.95" - 8.75"

Volumen de vaciado: 15 m³

Fuente: Propia.

Tabla 86: Ensayos de Probetas en obra.

1.	 <p><i>Figura 74: Moldes en la superficie.</i> Fuente: Propia.</p>	Se colocaron los moldes de dimensiones de 15 x 30 cm. sobre una superficie plana y firme previamente engrasados de aceite.
2.	 <p><i>Figura 75: Llenado de moldes.</i> Fuente: Propia</p>	Seguidamente con la ayuda de un cucharón se procedió a llenar el molde hasta un tercio de su altura.

3.	 <p data-bbox="320 640 678 701"><i>Figura 76: Probetas etiquetadas.</i> Fuente: Propia.</p>	<p data-bbox="850 280 1337 533">Una vez estando en el laboratorio se saca del molde para pasar al proceso de curado. El curado será cada 7d, 14d, 28d según norma.</p>
<p data-bbox="240 752 1337 931">Resultado de ensayos: Las probetas cuya fecha de obtención fue el 10/11/19, fueron enviadas a ensayarse el 11/11/2019, tendremos resultados a los 7d, 14d, 28d, según norma.</p>		

Fuente: Propia.

2.15. Realización de Ensayos de Resistencia a la Flexión

2.15.1. Verificación del equipo empleado en el ensayo de resistencia a la flexión

(ASTM C78/C78M – 15b)

La probeta de ensayo debe cumplir con los requisitos del Método de ensayo C 42 o de las Prácticas C 31 ó C 192 aplicables a las vigas y prismas, y debe tener una luz de ensayo dentro del 2% de tres veces su profundidad. Los lados de las probetas deben estar en ángulo recto con respecto a las caras superior e inferior. Todas las superficies deben ser suaves y no tener marcas, hendiduras, saltaduras o marcas de identificación (ASTM, Método de ensayo estándar para la resistencia a la flexión del hormigón (utilizando viga simple con carga en el tercer punto), 2015)

En el procedimiento se debe centrar el sistema aplicador de carga con relación a la fuerza. Seguidamente se coloca los elementos de carga en la superficie de la probeta

en los tercios y se aplica una carga de 3% y 6% de la carga última estimada, la carga de la probeta debe realizarse de manera continua y sin golpes.

Una vez realizado los ensayos, se inician los cálculos de las probetas, la fractura se inició en la superficie de tracción dentro del tercio medio del largo de la luz, se calcule el módulo de ruptura de la siguiente manera:

$$R=PL/bd^2$$

Donde:

R= módulo de rotura, MPa (lb/pg).

P= carga máxima aplicada indicada por la máquina de ensayo, N (lbf)

L= largo de luz libre, mm (pg).

b= ancho promedio de la probeta en el sitio de fractura, mm (pg)

d= altura promedio de la probeta. pulg o mm, en la fractura.

Por otro lado, según la norma CIP 16- resistencia a la flexión nos indica que el Módulo de Rotura es cerca de 10% al 20% de la resistencia a compresión, en dependencia del tipo, dimensiones y volumen del agregado grueso utilizado.

Tabla 87: Ensayos de resistencia a Flexión de obra formal con PMBOK.

Obra N° 1: Obra formal con Pmbok	
1	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>La resistencia a la flexión la hemos evaluado con la NTP 339.079 (citar). Las probetas que se han utilizado para el ensayo son rectangulares, elaboradas en moldes de metal teniendo las dimensiones de 15*15 cm y una longitud de 45 cm</p> </div> </div> <p><i>Figura 77: Moldes.</i> Fuente: Propia.</p>

2	 <p><i>Figura 78: Mezcla de concreto</i> Fuente: Propia.</p>	<p>Para la mezcla se utilizó un Buggy, una mezcladora, cucharón y agregados. Seguidamente se vierten los agregados a la mezcladora para luego descargarla y asegurar la distribución uniforme para cada probeta.</p>
3	 <p><i>Figura 79: Probetas etiquetadas.</i> Fuente: Propia.</p>	<p>En esta imagen se observa el llenado de moldes que es por capas.</p>
4	 <p><i>Figura 80: Apisonado por capas.</i> Fuente: Propia.</p>	<p>Seguidamente se apisona cada una de las capas con la varilla de acero de 5/8", dando 54 chuzones por cada una de las capas. La primera capa la varilla tiene que llegar hasta el fondo del molde. La segunda capa se apisona la varilla a unos 25 mm (1"). Ya apisonadas todas las capas se dan 15 golpes ligeros en los lados de los moldes con un mazo de goma y de ese modo se liberan burbujas de aire que estén atrapadas en la probeta (viga).</p>

5	 <p><i>Figura 81: Emparejamiento de la superficie de la mezcla.</i> Fuente: Propia.</p>	<p>Con una regla de acero o con la propia varilla se empareja toda la superficie de la mezcla en el molde con el fin de sacar todo el concreto que sobresalga.</p>
6	 <p><i>Figura 82: Probetas etiquetadas.</i> Fuente: Propia.</p>	<p>Todo el procedimiento anterior se realizó en 9 probetas de concreto para la vivienda Multifamiliar Brenal Contratistas, para luego curarlas cada 7 d,14d,28d según la norma.</p>
7	 <p><i>Figura 83: Aplicación de carga.</i> Fuente: Propia.</p>	<p>Observamos en la imagen que se aplica la carga que tiene la misma fuerza, al generarse ya la ruptura se visualizará la falla en la viga, seguidamente se usan las fórmulas aplicadas en la norma ASTM C78/C78M – 15b y de ese modo obtendremos el módulo de rotura para todas las probetas(vigas)</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 88: Ensayos de resistencia a Flexión de obra formal N° 02 con PMBOK.

Obra N° 2: Obra formal con Pmbok		
1	 <p><i>Figura 84: Material a utilizar.</i> Fuente: Propia</p>	<p>En esta foto se está verificando el material a utilizar para la mezcla de las probetas de la obra formal, cabe recalcar que el diseño de mezclas se nos obsequió de los otros ensayos ya realizados.</p>
2	 <p><i>Figura 85: Llenado de moldes.</i> Fuente: Propia</p>	<p>En esta imagen se observa el llenado de moldes, cumpliendo con todas las reglas que dice la norma.</p>
3	 <p><i>Figura 86: Etiqueta de probetas.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Una vez ya listas las probetas (vigas), se coloca su etiqueta de la fecha cual fueron realizadas para poder identificarla. Pasado unas horas se procede al curado de las cuales 3 de ellas serán evaluadas a los 7 días, 3 a los 14 días y las restantes a los 28 días según norma.</p>

4	 <p><i>Figura 87: Aplicación de carga.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Esta prueba de módulo de rotura obtiene los valores de la resistencia que tiene la viga o probeta a la tensión del ensayo a la resistencia a flexión.</p>
---	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 89: Ensayos de resistencia a Flexión de obras informal N° 02 y 04.

Obras informales N° 3 y 4		
1	 <p><i>Figura 88: Etiqueta de probetas.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Para las obras informales se realizó el mismo procedimiento que en las obras formales.</p>
2	 <p><i>Figura 89: Obtención de la resistencia de vigas.</i> Fuente: Propia</p>	<p>Esta prueba de módulo de rotura se realizó para todas las probetas(vigas), esta prueba obtiene los valores de la resistencia que tiene la viga o probeta a la tensión del ensayo a la resistencia.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

CAPITULO III

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

3.1. Aplicación Descriptiva de las Variables

3.1.1. HIPOTESIS ESPECIFICA 1

La formalidad en la **gestión de adquisiciones** de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en las **propiedades del concreto** de los elementos.

HIPÓTESIS SUB ESPECIFICA 1

Tabla 90: Hipótesis Sub específica 1- Resistencia a la Compresión

Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)			
Edificio	Obra Formal con PMBOK (Kg/cm ²)	Edificio	Obra Informal (Kg/cm ²)
1	275	3	230
1	289	3	241
1	261	3	239
2	275	4	176
2	285	4	181
2	259	4	183

Fuente: Elaboración propia

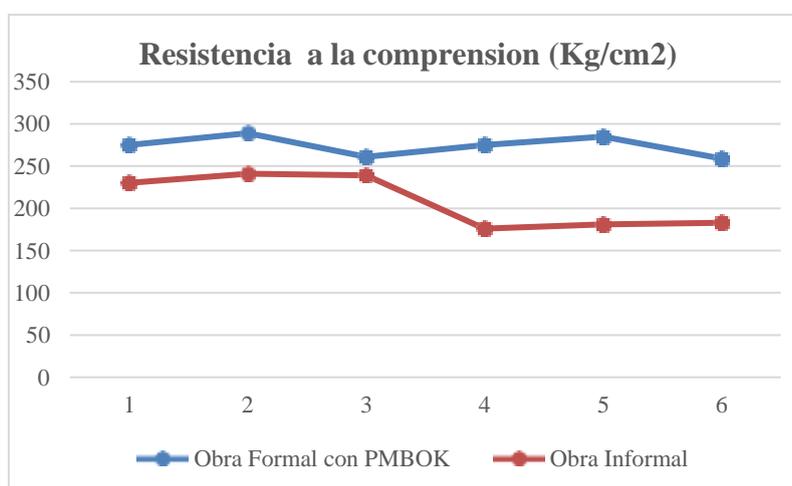


Figura 90. Gráfica de Resistencia a la compresión- Hip. Sub específica 1.

Fuente: Propia

Para este punto la hipótesis se sub dividió en una hipótesis sub específica 1, por lo tanto, para las propiedades del concreto se encontró la Resistencia a la Compresión (kg/cm²) de obras formales con PMBOK y obras informales. Como se observa en la gráfica, los puntos de color azul si están sobre la resistencia promedio que es de F'c=210 kg/cm². Asimismo, los puntos de color rojo de obras informales descienden a una resistencia menor.

3.1.2. HIPÓTESIS SUB-ESPECÍFICA 2

Tabla 91: Hipótesis Sub específica 2- Resistencia a la Flexión

Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)			
Edificio	Obra Formal con PMBOK (kg/cm ²)	Edificio	Obra Informal (kg/cm ²)
1	43	3	32.3
1	44	3	33.7
1	43.38	3	33.1
2	41	4	31.8
2	43	4	30.2
2	42	4	30.96

Fuente: Propia

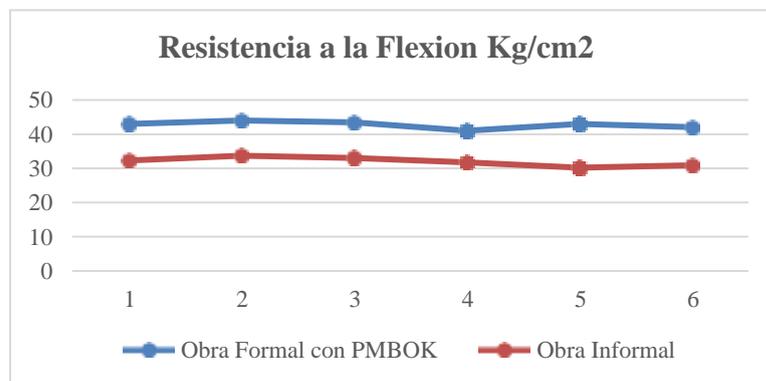


Figura 91: Gráfica de Resistencia a la Flexión- Hip. Sub específica 2.

Fuente: Propia

Para este punto la hipótesis se sub dividió en una hipótesis sub específica 2, por lo tanto, para las propiedades del concreto se encontró la Resistencia a la Flexión (kg/cm²) de obras formales con PMBOK y obras informales. Como se observa en la gráfica, los puntos de color azul si están sobre la resistencia promedio que es de $F'c=210$ kg/cm² cumpliendo el módulo de rotura que es del rango de 35 a 44 kg/cm². Asimismo, los puntos de color rojo de obras informales descienden a un módulo menor de 33 kg/cm².

3.1.3. HIPÓTESIS SUB-ESPECÍFICA 3

Tabla 92: Hipótesis Sub específica 3- Consistencia del Concreto Fresco

Consistencia del Concreto Fresco (Slump -Pulg)			
Edificio	Obra Formal con PMBOK(Pulg)	Edificio	Obra Informal (Pulg)
1	5.96	3	5.46
1	5.95	3	6.98
1	0	3	0
2	5.87	4	9.97
2	5.98	4	8.95
2	0	4	0

Fuente: Propia

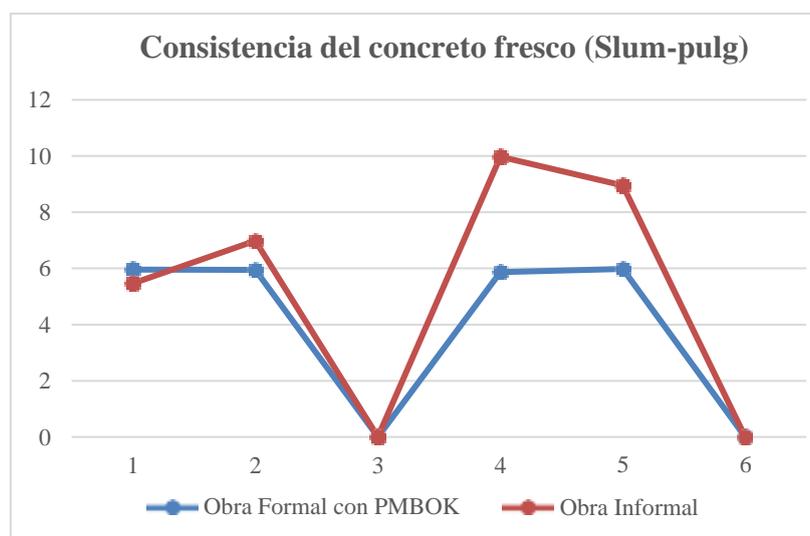


Figura 92: Gráfica de Consistencia del Concreto Fresco - Hip. Sub específica 3.
Fuente: Propia

Para este punto la hipótesis se sub dividió en una hipótesis sub específica 3, por lo tanto, para las propiedades del concreto se encontró la Consistencia del concreto fresco (Sum-pulg) de obras formales con PMBOK y obras informales. Como se observa en la gráfica, los puntos de color azul si cumplen con el rango del Slump requerido de 5”-6”, mientras que los puntos rojos de las obras informales sobrepasan la Consistencia.

3.2. HIPOTESIS ESPECIFICA 2

La formalidad en la **gestión de adquisiciones** de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la **aparición de patologías a corto plazo** en los elementos de concreto.

3.2.1. HIPÓTESIS SUB-ESPECÍFICA 1

Tabla 93: Hipótesis Sub específica 1- Fisuras de contracción plástica a corto plazo %

Fisuras de contracción plástica a corto plazo %			
Edificio	Obra Formal con aplicación PMBOK (cm2)	Edificio	Obra Informal (cm2)
Formal 1- Nivel 1	0.82	Informal 3- nivel 1	4.8
Formal 1- semisótano	0.83	Informal 3- nivel 2	1.69
Formal 1- nivel 4	0.93	Informal 3- nivel 3	2.38
Formal 2- nivel 1	0.89	Informal 4- nivel 2	3
Formal 2- nivel 3	0.1	Informal 4- nivel 3	5.38
Formal 2- nivel 3	2.48	Informal 4- nivel 4	6.86

Fuente: Propia

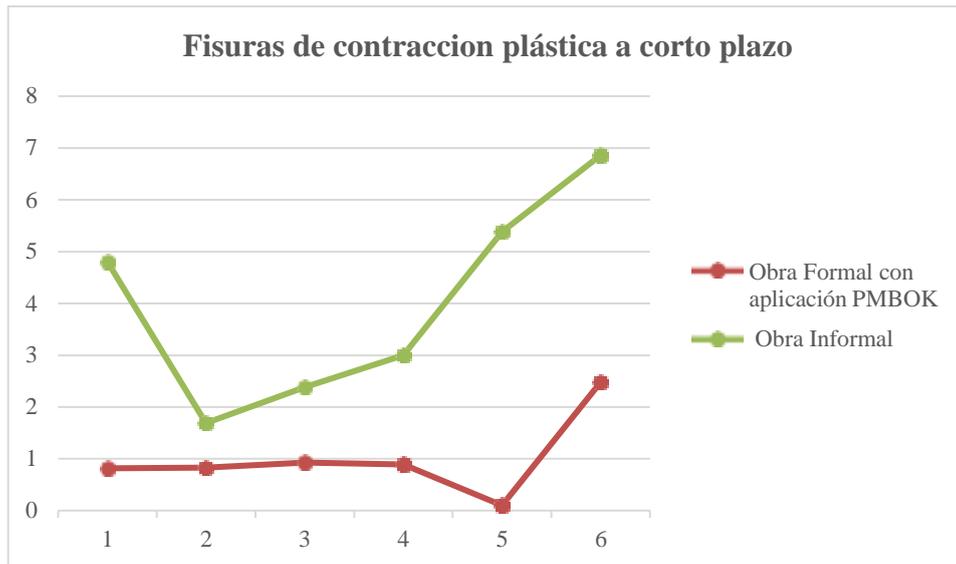


Figura 93: Gráfica de Fisuras de contracción plástica a corto plazo % - Hip. Sub específica 1.
Fuente: Propia

En el gráfico de fisuras de contracción plástica a corto plazo, respecto a gestión de adquisiciones, se observa que los puntos de color azul referente a las obras formales con PMBOK, presentan menos cantidad de fisuras a comparación de los puntos rojos de obras informales.

3.2.2. HIPÓTESIS SUB-ESPECÍFICA 2

Tabla 94: Hipótesis Sub específica 2- Grietas de contracción plástica a corto plazo %
Fuente: Propia

Grietas de contracción plástica a corto plazo %			
Edificio	Obra Formal con aplicación PMBOK (cm2)	Edificio	Obra Informal (cm2)
Formal 1- Nivel 1	0.0	Informal 3- nivel 1	2.81
Formal 1- semisótano	0	Informal 3- nivel 2	4.63
Formal 1- nivel 4	0	Informal 3- nivel 3	2.45
Formal 2- nivel 1	0	Informal 4- nivel 2	4.73
Formal 2- nivel 3	0	Informal 4- nivel 3	24.81
Formal 2- nivel 3	0	Informal 4- nivel 4	12.62



Figura 94: Gráfica de Grietas de contracción plástica a corto plazo %- Hip. Sub específica 2.
Fuente: Propia

En el gráfico de grietas de contracción a corto plazo, respecto a la gestión de Adquisiciones, se observa que en la obra formal con PMBOK no se presenta ninguna grieta, sin embargo, en la obra informal se verifica que si hay presencia de grietas a un alto número.

3.3. HIPOTESIS ESPEC 3

La formalidad en la **gestión de Calidad** de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de **patologías a largo plazo** en los elementos de concreto.

3.3.1. H. SUB ESPECIFICA 1

Tabla 95: Hipótesis Sub específica 1- Fisuras de contracción por secado a largo plazo %

Fisuras de contracción por secado a largo plazo			
Edificio	Obra formal con PMBOK (cm2)	Edificio	Obra informal (cm2)
Formal 1- sótano 2	1.3	Informal 3- nivel 1	7.43
Formal 1- nivel 1	1.84	Informal 3- nivel 2	2.48
Formal 1- nivel 2	1.91	Informal 3- nivel 3	1.78
Formal 2- nivel 1	1.81	Informal 4- nivel 2	2.74
Formal 2- nivel 2	1.15	Informal 4- nivel 3	4.41
Formal 2- nivel 3	0.76	Informal 4- nivel 4	1.91

Fuente: Propia

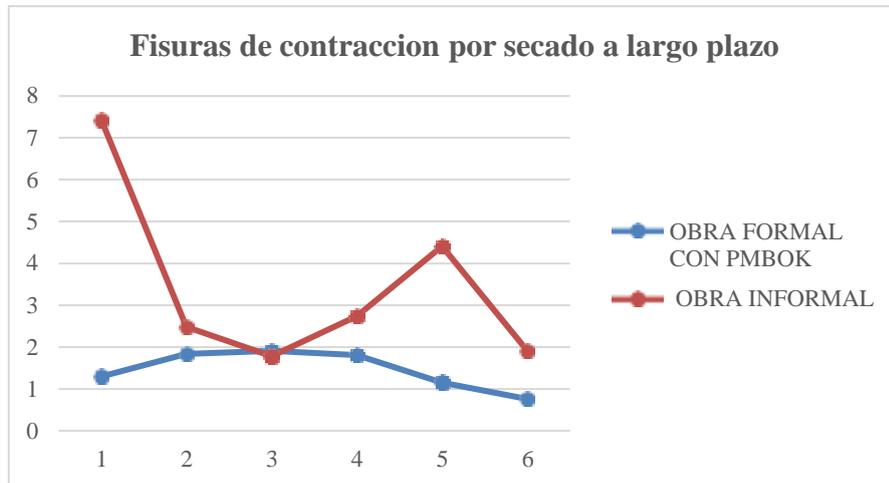


Figura 95: Gráfica de Fisuras de contracción por secado a largo plazo %- Hip. Sub específica 1.
Fuente: Propia

En el gráfico de fisuras de contracción por secado a largo plazo, respecto a la gestión de Calidad, se observa una gran diferencia de cantidad de fisuras respecto a las obras formales con PMBOK y obras informales.

3.3.2. H. SUB ESPECÍFICA 2

Tabla 96: Hipótesis Sub específica 2- Grietas de contracción por secado a largo plazo %

Grietas de contracción por secado a largo plazo			
Edificio	Obra formal con PMBOK (cm2)	Edificio	Obra informal (cm2)
Formal 1- sótano 2	0.75	Informal 3- nivel 1	5.45
Formal 1- nivel 1	0.53	Informal 3- nivel 2	4.18
Formal 1- nivel 2	0.6	Informal 3- nivel 3	6.05
Formal 2- nivel 1	0.17	Informal 4- nivel 2	1.94
Formal 2- nivel 2	0.24	Informal 4- nivel 3	0.6
Formal 2- nivel 3	0	Informal 4- nivel 4	0.34

Fuente: Propia

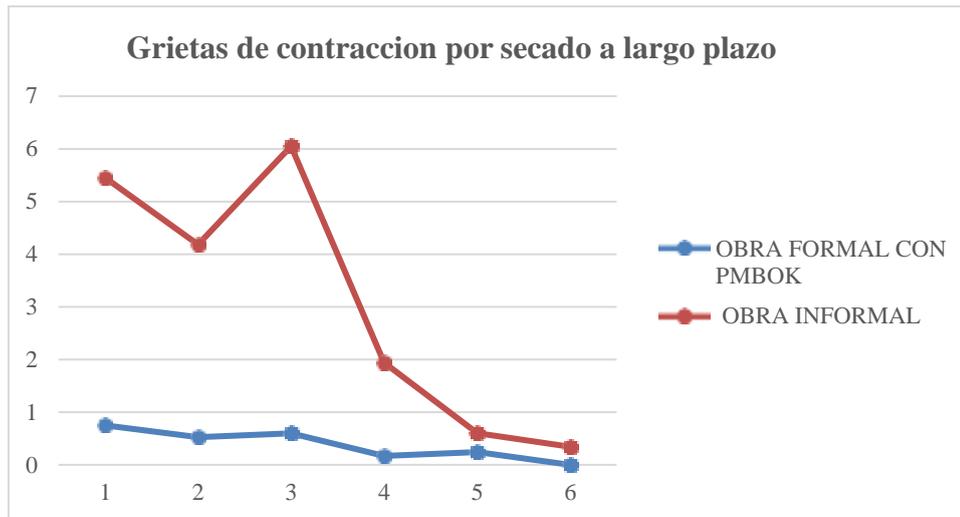


Figura 96: Gráfica Grietas de contracción por secado a largo plazo %- Hip. Sub específica 2.
Fuente: Propia

En el gráfico de grietas de contracción por secado a largo plazo, respecto a la gestión de Calidad, se observa que en las obras informales hay más presencia de grietas.

3.3.3. H. SUB ESPECÍFICA 3

Tabla 97: Hipótesis Sub específica 3- Eflorescencia a largo plazo

Eflorescencia a largo plazo			
Edificio	Obra formal con PMBOK (cm2)	Edificio	Obra informal(cm2)
Formal 1- sótano 2	0.5	Informal 3- nivel 1	0.06
Formal 1- nivel 1	0	Informal 3- nivel 2	0.46
Formal 1- nivel 2	0	Informal 3- nivel 3	0
Formal 2- nivel 1	0	Informal 4- nivel 2	0
Formal 2- nivel 2	0	Informal 4- nivel 3	0
Formal 2- nivel 3	0	Informal 4- nivel 4	0

Fuente: Propia

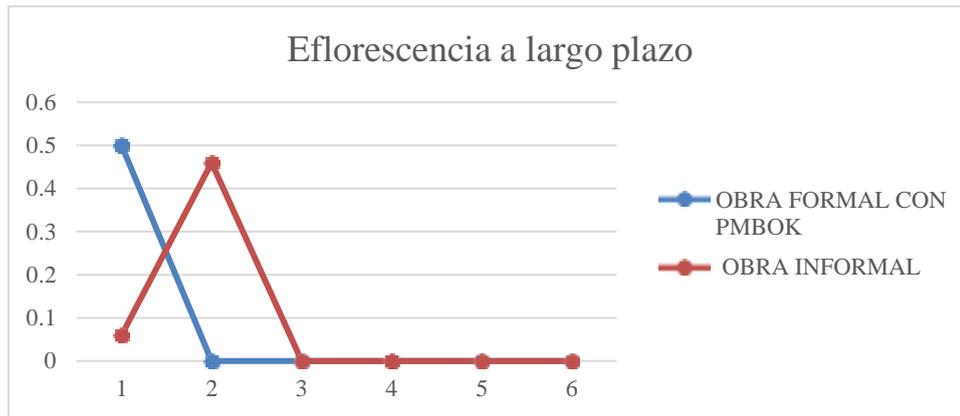


Figura 97: Gráfica de Eflorescencia a largo plazo - Hip. Sub específica 3.
Fuente: Propia

En el gráfico de Eflorescencia de contracción por secado a largo plazo, respecto a la gestión de Calidad, se observa que tanto en las obras formales y informales hay presencia de la patología.

3.4. APLICACION INFERENCIAL DE LAS VARIABLES

3.4.1. LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

La hipótesis general se contrastará mediante cuadros estadísticos y las hipótesis específicas mediante pruebas cuantitativas de análisis de variables apareados con aplicación de T-Student, para determinar el objetivo de la presente tesis

3.4.2. NORMALIZACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES

H₀: “La variable dependiente de las propiedades físicas del concreto y la formalidad en PMBOK y la informalidad sigue una distribución Normal”

H₁: “La variable dependiente de las propiedades del concreto como en la formalidad en PMBOK y la informalidad no sigue una distribución Normal”

Shapiro-Wilk

Tabla 98: Shapiro - Wilk

Resistencia a la Compresión (kg/cm2)	Estadístico	Estadístico	gl	Sig.
Obra Formal con PMBOK	0,266	,940	6	0,660
Obra Informal	0,131	,980	6	0,953
Resistencia a la Flexión (kg/cm2)				
Obra Formal con PMBOK	0,199	,913	6	0,456
Obra Informal	0,291	,788	6	0,056
Consistencia del Concreto Fresco (Slump -Pulg)				
Obra Formal con PMBOK	0,400	,649	6	0,051
Obra Informal	0,400	,698	6	0,06

Fuente: Propia

- N. S= 0.05
- En el cuadro de normalidad de la columna sig. Shapiro-Wilk de todos son mayores que 0.05 lo cual se acepta la hipótesis Nula.
- Concluimos que la variable Dependiente propiedades del concreto: Resistencia a la Compresión (kg/cm2), Resistencia a la Flexión (kg/cm2) Consistencia del Concreto Fresco (Slump-Pulg) **siguen una distribución normal. Por tanto, aplicaremos la prueba de T-student para variables pareadas o entre si dependientes para contrastar las hipótesis específicas 1 planteadas.**

3.5. HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

3.5.1. El Planteo de la Sub-Hipótesis específica 1

Ho: “La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en la Resistencia a la Compresión del concreto de los elementos”

H₁: “La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la Resistencia a la Compresión del concreto de los elementos”

- a) N.S.=0.05
- b) Contrastación

Tabla 99: Prueba de muestras relacionadas- Resistencia a la compresión

Resistencia a la Compresión Kg/cm2		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Obra Formal con PMBOK - Obra Informal	65.66667	32.65986	13.33333	31.39224	99.94109	4.9250	5	0.0040

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Como la columna Sig. bilateral del grafico es menor del 0.05 se rechaza la hipótesis nula a 5 grados de libertad

c) Conclusión:

Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la Resistencia a la Compresión del concreto de los elementos a un nivel de significancia del 5%.

3.5.2. El Planteo de la Sub-Hipótesis específica 2

Ho: " La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en la Resistencia a la Flexión del concreto de los elementos."

H₁: "La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la Resistencia a la Flexión del concreto de los elementos"

- a) N.S.=0.05
- b) Contrastación

Prueba de muestras relacionadas

Tabla 100: Prueba de muestras relacionadas- Resistencia a la flexión

Resistencia a la Flexión Kg/cm2		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inf erior	Su perior			
1	Obra Formal con PMBOK - Obra Informal	10,72000	1,19244	,48681	9,46861	11,97139	2,021	5	0,000

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Como la columna Sig. bilateral del grafico es menor del 0.05 se rechaza la hipótesis nula a 5 grados de libertad

c) Conclusión:

Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la Resistencia a la Flexión del concreto de los elementos a un nivel de significancia del 5%.

3.5.3. El Planteo de la Sub-Hipótesis específica 3

Ho: " La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en la Consistencia (Slump) del Concreto Fresco"

H₁: "La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la Consistencia (Slump) del Concreto Fresco"

- a) N. S=0.05
- b) Contrastación.

Prueba de muestras relacionadas

Tabla 101: Prueba de muestras relacionadas- Consistencia (Slump)

Consistencia (Slump)		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Obra Formal con PMBOK - Obra Informal	- 1.2667	1.86092	,75972	- 3.21958	,68625	-1,667	5	0,015

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Como la columna Sig. bilateral del grafico es menor del 0.05 se rechaza la hipótesis nula a 5 grados de libertad

- c) **Conclusión:**

Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la consistencia del concreto de los elementos a un nivel de significancia del 5%.

3.6. NORMALIZACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES

a) **H₀: “La variable dependiente de las propiedades físicas del concreto a corto plazo y la formalidad en PMBOK y la informalidad, sigue una distribución Normal”**

H₁: “La variable dependiente de las propiedades físicas del concreto a corto plazo y la formalidad en PMBOK y la informalidad, no sigue una distribución Normal”

Prueba de Normalidad

Tabla 102: Prueba de normalidad- Fisuras de contracción plástica %

FISURAS DE CONTRACCIÓN PLÁSTICA %	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Obra Formal con aplicación PMBOK	0,510	6	,051
Obra Informal	0,951	6	,746
GRIETAS DE CONTRACCIÓN PLÁSTICA %			
Obra Formal con aplicación PMBOK	0,496	6	,061
Obra Informal	0,863	6	,199

Fuente: Elaboración propia en SPSS

b) **N. S= 0.05**

- c) **En el cuadro de normalidad de la columna sig. Shapiro-Wilk de todos son mayores que 0.05 lo cual se acepta la hipótesis Nula.**

Concluimos que la variable Dependiente propiedades del concreto a corto plazo:
Fisuras de contracción plástica en %; Grietas de contracción plástica % siguen una distribución normal. Por tanto, aplicaremos la prueba de T-student para variables pareadas o entre si dependientes para contrastar las hipótesis específicas 2 planteadas

3.6.1. HIPOTESIS ESPECÍFICA 2

a) **El Planteo de la Sub-Hipótesis específica 1**

H₀: “La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en la aparición de patologías a corto plazo en las fisuras de contracción plástica en los elementos de concreto”

H₁: “La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a corto plazo en las fisuras de contracción plástica en los elementos de concreto”

b) N.S=0.05

c) Contrastación

Prueba de muestras relacionadas

Tabla 103: Prueba de muestras relacionadas- Fisuras a corto plazo %

Fisuras a corto plazo	Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de	95% Intervalo de confianza para la diferencia			

				la media	Inferior	Superior			
Par 1	Obra Formal con aplicación PMBOK - Obra Informal	0,28667	0,15870	0,06479	0,45322	0,12012	-4,425	5	0,007

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Como la columna Sig. bilateral del grafico es menor del 0.05 se rechaza la hipótesis nula a 5 grados de libertad

d) Conclusión:

Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a corto plazo en las fisuras de contracción plástica en los elementos de concreto a un nivel de significancia del 5%.

a) El Planteo de la Sub-Hipótesis especifica 2

Ho: “La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en la aparición de patologías a corto plazo en las grietas de contracción plástica de los elementos de concreto”

H1: “La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a corto plazo en las grietas de contracción plástica de los elementos de concreto”

b) N.S.=0.05

c) Contrastación

d)

Prueba de muestras relacionadas

Tabla 104: Prueba de muestras relacionadas- Grietas a corto plazo %

Grietas a corto plazo		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Obra Formal con aplicación PMBOK - Obra Informal	0,35567	0,23134	0,09444	-0,59844	0,11289	-3,766	5	0,013

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Como la columna Sig. bilateral del grafico es menor del 0.05 se rechaza la hipótesis nula a 5 grados de libertad

e) Conclusión:

Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a corto plazo en las grietas de contracción plástica en los elementos de concreto a un nivel de significancia del 5%.

3.6.2. NORMALIZACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES

a) Ho:” La variable dependiente de las propiedades físicas del concreto a largo plazo y la formalidad en PMBOK y la informalidad sigue una distribución Normal”

H1: “La variable dependiente de las propiedades físicas del concreto a largo plazo y la formalidad en PMBOK y la informalidad no sigue una distribución Normal”

Tabla 105: Normalización de la influencia de las variables

FISURAS DE CONTRACCIÓN POR SECADO	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Obra Formal con aplicación PMBOK	0,597	6	0,054
Obra Informal	0,808	6	0,069
GRIETAS DE CONTRACCIÓN POR SECADO			
Obra Formal con aplicación PMBOK	0,929	6	0,570
Obra Informal	0,898	6	0,364
EFLORESCENCIA			
Obra Formal con aplicación PMBOK	0,496	6	0,052
Obra Informal	0,688	6	0,055

Fuente: Elaboración propia en SPSS

b) N. S= 0.05

c) En el cuadro de normalidad de la columna sig. Shapiro-Wilk de todos son mayores que 0.05 lo cual se acepta la hipótesis Nula.

Concluimos que la variable Dependiente propiedades del concreto a largo plazo:

Fisuras de contracción plástica por secado en %; Grietas de contracción por secado en

%; Eflorescencia % siguen una distribución normal. Por tanto, aplicaremos la prueba

de T-student para variables pareadas o entre si dependientes para contrastar las

hipótesis específicas 3 planteadas

3.6.3. HIPOTESIS ESPECÍFICA 3

a) El Planteo de la Sub-Hipótesis específica 1

Ho: “La formalidad en la gestión de CALIDAD de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en la aparición de patologías a largo plazo en las fisuras de contracción por secado en los elementos de concreto”

H1: “La formalidad en la gestión de CALIDAD de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo plazo en las fisuras de contracción por secado en los elementos de concreto”

b) N. S=0.05

c) Contrastación

Prueba de muestras relacionadas

Tabla 106: Prueba de muestras relacionadas- Fisuras a largo plazo

Fisuras a largo plazo		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Obra Formal con aplicación PMBOK - Obra Informal	-,07833	0,40568	0,16562	-0,50407	0,34740	-0,473	5	0,046

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Como la columna Sig. bilateral del grafico es menor del 0.05 se rechaza la hipótesis nula a 5 grados de libertad

d) **Conclusión:**

Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de CALIDAD de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo

plazo en las fisuras de contracción por secado de los elementos de concreto a un nivel de significancia del 5%.

a) El Planteo de la Sub-Hipótesis específica 2

Ho: “La formalidad en la gestión de CALIDAD de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en la aparición de patologías a largo plazo en Grietas de Contracción por Secado en los elementos de concreto.

H₁: “La formalidad en la gestión de CALIDAD de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo plazo en Grietas de contracción por Secado en los elementos de concreto”

b) N. S=0.05

c) Contrastación

Prueba de muestras relacionadas

Tabla 107: Prueba de muestras relacionadas- Grietas a largo plazo

Grietas a largo plazo		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Obra Formal con aplicación PMBOK - Obra Informal	- 0,27167	0,22311	0,09108	- 0,50580	- 0,03753	-2,983	5	0,031

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Como la columna Sig. bilateral del grafico es menor del 0.05 se rechaza la hipótesis nula a 5 grados de libertad

d) Conclusión:

Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de CALIDAD de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo

plazo en Grietas de contracción por Secado de los elementos de concreto a un nivel de significancia del 5%.

a) **El Planteo de la Sub-Hipótesis específica 3**

Ho: “La formalidad en la gestión de CALIDAD de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en la aparición de patologías a largo plazo en Eflorescencia en los elementos de concreto”

H₁: “La formalidad en la gestión de CALIDAD de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo plazo en Eflorescencia en los elementos de concreto “

b) N. S=0.05

c) Contrastación

Prueba de muestras relacionadas

Tabla 108: Prueba de muestras relacionadas- Eflorescencia a largo plazo

Eflorescencia a largo plazo		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Obra Formal con aplicación PMBOK - Obra Informal	- 0,02500	0,04183	0,01708	- 0,06890	0,01890	-1,464	5	0,0203

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Como la columna Sig. bilateral del grafico es menor del 0.05 se rechaza la hipótesis nula a 5 grados de libertad

d) Conclusión:

Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de CALIDAD de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo

plazo en Eflorescencia de los elementos de concreto a un nivel de significancia del 5%.

CAPITULO IV:

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Discusión 1

El estudio desarrollado, planteó y aplicó las buenas prácticas que propone el PMI a través del manual del PMBOK, lo cual determinó la formalidad, a través de una estructurada gestión de adquisiciones, por ejemplo, se adquirió insumos como agregados, cemento y arena gruesa a través de términos de referencia que priorizan un control exhaustivo de las compras, así como un monitoreo en el transporte, control del despacho, y vertido. En pruebas de laboratorio se estableció una gran influencia de los procesos formales de adquisiciones en la resistencia a la compresión, variaciones positivas en concreto de alta resistencia, tal es el caso de que para un diseño de concreto de 210 kg/cm², en la obra informal se obtuvo valores deficientes que van desde 183 kg/cm² hasta 241 kg/cm², por el contrario en obras donde se aplicó las buenas prácticas del PMBOK se reportó indicadores de resistencia a la compresión de 289 kg/cm². Los resultados obtenidos están alineados a (Torres, 2019) **en su estudio denominado “Evaluación de la calidad del proceso de confección de hormigón premezclado mediante el análisis estadístico de resistencias a la compresión”**, que aplicó cartas de control gráfico para las resistencias a la compresión de 28 días, para poder tomar decisiones respecto a mejorar la calidad o disminuir su costo de producción y de esta forma evitar posibles reclamos de los clientes, teniendo como resultados en una primera planta evaluada la resistencia fue 209.5 kg/cm² que resultó muy debajo de lo requerido (245 kg/cm²), por cambios de dosificación en el concreto. Por otro lado, en la segunda planta se obtuvo 236.62 kg/cm², valor congruente a la resistencia requerida de 233.11 kg/cm², para ello cambió el estándar de control a un grado excelente.

Discusión 2

Otro factor que está vinculado a la influencia de los procesos de formalidad de las adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK sobre la resistencia a la flexión, se refirió a la facultad de verificar e inspeccionar los procesos de producción previo al despacho, ello al igual que el monitoreo y control de los procesos de transporte y vertido. Por el contrario, para las obras informales se presentó inadecuados valores de resistencia a la flexión, ello teniendo en cuenta que las compras en este tipo de obras no se realizó ningún tipo de control en el despacho del concreto. Además, de las obras informales solo dos desarrollaron adquisiciones de concreto premezclado que obtuvieron valores de resistencia a la flexión de entre 33.7 y 33.1 kg/cm², en contraste en las obras formales se obtuvo un incremento promedio del 20% de la resistencia con esfuerzos de entre 41 a 44 kg/cm², lo mostrado guarda similitud con los resultados obtenidos en (Cevallos, 2012) **en su investigación denominada “Disertación sobre el comportamiento de aditivos plastificantes en el hormigón, en su resistencia y durabilidad”**, en donde opto por un eficiente sistemas de compras de los insumos, en especial del cemento Portland, sulfato de sodio y los aditivos de sikament-100 y Adititec 311- FF super plastificantes , asimismo se procesó a curar probetas de concreto armado a un estado normal a 5% y 10% de sulfato de Sodio, siendo evaluadas a los 7 días, 28 días, 56 días y 91 días, comparando las resistencias sin aditivos de 43 kg/cm² (28 días) y 48.65 kg/cm² (91 días), donde se obtuvo resistencias bajas, en tal sentido se estableció que al usar el aditivo se logra un aumento de resistencias a 49.63 y 65.17 kg/cm² a los 28 y 91 días respectivamente, que corresponde a un 15.42% y 33.96% de mejoría, de este modo se demostró la calidad del cemento.

Discusión 3

Entre los diversos factores considerados en las adquisiciones de concreto, donde se recomienda que la empresa usuaria y los proveedores deberían incidir en la formalización de un contrato, que incluya en sus cláusulas, el despacho del concreto fresco, monitoreo permanente del flete, así como la garantía de calibración de los equipos de bombeo, lo cual incluyó el control exhaustivo del fraguado oficial, en un sentido contrario, en las obras informales sin contrato se apreció una clara pérdida de consistencia en el concreto utilizado donde se presentó una mayor medida de Slump que llegó de 9.97” a 8.95”, lo cual demostró una inadecuada densidad en la etapa plástica. Caso contrario, en las obras formales las medidas adoptadas de buenas prácticas del PMBOK en la gestión de adquisiciones, se cuantificó una densidad homogénea y consistente con medidas de 5.87” a 5.95”, lo cual se corroboró de modo conjunto con el proveedor, los resultados prescritos están en línea con el estudio de (Rodríguez & Vera, 2020), **denominado “Evaluación de Sikacem plastificante para mejorar la trabajabilidad y resistencia a la compresión del concreto usado en la construcción de viviendas informales en el Distrito la Esperanza, Trujillo”**, en donde se puntualizó un contrato de insumos (agregado fino y grueso) y materiales (cemento) del concreto con términos de referencia enfocados a las especificaciones, para lo cual durante el vertido las muestras de asentamiento tienen un Slump de mayor incidencia a 7 Pulg, corroborando tangiblemente que la aplicación de prácticas tradicionales están fuera de los estándares de calidad que demanda el RNE, sin embargo al agregar el aditivo Sikacem a la muestra (C210-S250), el asentamiento aumenta en 17%, con un Slump de 5.25". Por otro lado, se tiene una resistencia final de 129.5 kg/cm², siendo menor a lo requerido (290 kg/cm²), haciendo reflejar la mala calidad del concreto de las obras informales, teniendo en un alto grado de vulnerabilidad por baja resistencia estructural.

Discusión 4

Uno de los factores que incide al desarrollo formal de la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK, en la aparición de fisuras de contracción plástica, se señaló con el fin de verificar e inspeccionar la calidad del agregado y al igual la mano de obra calificada. Por lo contrario, se aprecia que en las obras informales existe mayor cantidad de fisuración llegando a 4.8 cm² y 6.6 cm², demostrando que no hubo un control de calidad, por otra parte, las medidas adoptadas a las buenas prácticas son de 0.82cm² y 0.89cm², los resultados de esta investigación guarda semejanza con el estudio de (Jauregui L. , 2019), **denominado "Evaluación de las propiedades del concreto F'c=210kg/cm² con adición de fibra de polipropileno y plumas de ave, Lima 2019"**, en donde opto por la compra de insumos, cemento sol tipo I, fibra sintética de la marca Z Aditivos y plumas de pollo, realizando una recolección de los datos mediante la observación, utilizando fichas de recolección validadas por juicio de expertos, con afines de mejorar la resistencia del concreto con las dosificaciones de 400gr/m³, 700gr/m³, 1000gr/m³. Asimismo, presento fisuras con longitudes no mayores a 4.80 cm y espesores de 0.50mm, donde se obtiene el promedio final a 85.7 (F'c 210 kg/cm² con 0 gr/m³), y con la adición de fibras la cantidad de fisuras disminuye a 20.50 siendo la diferencia de 65.2 alcanzado la máxima de 76.1% (400 gr/cm³).

Discusión 5

La investigación planteo que la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque si influye en la aparición de grietas de contracción plástica a corto plazo, demostrando que en las obras informales existen grietas mayores de 2.81 a 24.81 cm², lo cual indica que no existieron formatos de rendimientos de trabajo para la

verificación de los avances de los entregables para luego ser examinadas las observaciones presentadas. Parte contraria a las buenas prácticas del PMBOK no hay presencia de grietas, por otro lado, este estudio se presenta explícitamente en un caso similar de (Mamani & Huarcaya , 2018), **nombrado "Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los Barrios Urbano Marginales de la ciudad de Puno"**, en donde preciso que los propietarios recurren a la compra de materiales inadecuados y a construir sin una asesoría profesional, ocasionando a corto y largo plazo sobrecostos. Esta investigación fue analizada por fichas de evaluación técnica, enfocadas a viviendas "post construidas". Los resultados obtenidos en estas construcciones informales reflejan un 51% de estas presentan deterioros por falta de mantenimiento y deficiente calidad de materiales y 42% por deficiente supervisión y control, teniendo longitudes de grietas de 0-0.05 mm (31%), 0.20-1.00mm (15%), 2-3 mm (8%), indicando que los procesos constructivos no cumplen con el RNE.

Discusión 6

La formalidad en la gestión de calidad de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo plazo en las fisuras de contracción por secado. Prueba de ello, se verificó que en obras informales se presenta mayor fisuración que va desde 4.41 y 7.43 cm², donde se identificó no se realizó un adecuado diseño de mezclas del concreto. Por el contrario, en las obras formales se presentó menor fisuración con rangos de entre 1.3 y 1.81 cm². Las deficiencias de la omisión de la gestión de calidad son claramente expuestas en (Mamani & Huarcaya , 2018), **en su estudio "Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los Barrios Urbano Marginales de la ciudad de Puno"**, donde no se aplicó ningún tipo de protocolos de calidad, lo cual fue analizado a través de fichas de evaluación técnica, enfocadas a viviendas "post construidas". Los resultados obtenidos en estas construcciones

informales reflejan un 51% de estas presentan deterioros por falta de mantenimiento y deficiente calidad de materiales y 42% por deficiente supervisión y control, teniendo 49 % de fisuras que varían de 0.1 -1 mm y el 8% 2.1 mm, estas aparecen por falta de curado adecuado, o vibrado del concreto, indicando que los procesos constructivos no cumplen con el RNE.

Discusión 7

La formalidad en la gestión de calidad de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo plazo en Grietas de contracción por secado. De tal modo se verifico que si existió buenas prácticas constructivas en obras formales teniendo presencia de grietas como 0.17 y 0.75 cm², mientras que en las obras informales ascendió de 1.94 a 6.05 cm². La inferioridad de la investigación se presenta en un caso similar de (Zegarra , 2017), **denominado “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería confinada de acerco perimétrico de la institución educativa secundaria Perú Birf del distrito de Juliaca, Provincia San Román, Región Puno, Junio-2017”** en donde hace una recopilación de antecedentes y una toma de datos mediante la observación para la validación de ellos, en donde destaca que el deterioro de las estructuras es consecuencia de diversos factores ambientales y técnicos, entre ellos el diseño, mala calidad de materiales, procesos constructivos y la falta de mantenimiento, obteniendo así resultados de fisuras a un 18.91% (0.29m²), y Grietas con un L=0.10m y un A=2m obtenido área de 0.40m²(26.54%), en general el 27.53% muestran presencia de patologías y el 72% no tienen.

Discusión 8

Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de CALIDAD de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo plazo en Eflorescencia de los elementos de concreto a un nivel de significancia del 5%. Presentando datos inadecuados en obras informales de 0.06 y 0.46 cm² a causa que en las viviendas autoconstruidas siempre existe humedad y esta diluye sales tanto en el concreto como en ladrillo entre otros, dañando partes de la estructura ya sea columnas, vigas, muros, etc., por otro lado, se verifico que la presencia de buenas prácticas PMBOK se tomó en cuenta que en las obras formales hay menor presencia de patología a 0.5 cm² (17.33%). Esta investigación se respalda por (Mamani & Huarcaya , 2018), **presento la "Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los Barrios Urbano Marginales de la ciudad de Puno"**, donde no se aplicó ningún tipo de protocolos de calidad, lo cual fue analizado a través de fichas de evaluación técnica, enfocadas a viviendas "post construidas". Los resultados obtenidos en estas construcciones informales reflejan un 51% de estas presentan deterioros por falta de mantenimiento y deficiente calidad de materiales y 42% por deficiente supervisión y control, también presenta un 27% de eflorescencia.

Conclusiones

- (a) Se verifico, que la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la Resistencia a la Compresión del concreto de los elementos a un nivel de significancia del 5%. Lo cual es corroborables con la adecuada gestión de Adquisiciones de las infraestructuras evaluadas, donde se desarrolló compras optimizando la calidad del agregado, también se procedió una inspección en cantera, verificando las buenas prácticas del PMBOK, lo cual se constató en el laboratorio que, si se incrementa la resistencia de la obra formal a $F'c = 275$ kg/cm², caso contrario de la obra informal que la resistencia decreció a $F'c = 176$ kg/cm², por lo cual no cumple con la resistencia promedio de $F'c = 210$ kg/cm².
- (b) Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la Resistencia a la Flexión del concreto de los elementos a un nivel de significancia del 5%. Lo precisado se evaluó en la gestión de Adquisiciones del presente estudio, donde se estableció criterios para la selección y evaluación de proveedores con el fin de tener el mejor postor, dado ya los resultados de laboratorio se verifica que, si hay cumplimiento de buenas prácticas de PMBOK, obteniendo el $MR = 43$ kg/cm² y $MR = 41$ kg/cm² de obras formales, constatando que el material usado para la estructura es de buena calidad y también la mano obra calificada. Por otro lado, en las obras informales decreció el $MR = 32.3$ kg/cm² y $MR = 31.8$ kg/cm², no cumpliendo con el rango máximo del módulo de rotura que es de 35 kg/cm² a 44 kg/cm².
- (c) Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la consistencia del concreto de los

elementos a un nivel de significancia del 5%. Para ello el estudio aplico fehacientemente la gestión de Adquisiciones cumpliendo en gran medida con las buenas prácticas de PMBOK, tales como ejecución de un adecuado sistema de transporte del material y manteniendo los equipos en un buen estado, sobre todo considerando que la mezcla del Concreto llegue a tener el asentamiento esperado, lo cual se verifico mediante el ensayo de Slump obteniendo 5.96” y 5.87”, dando la conformidad del concreto de las obras formales. Por otro lado, en las obras informales se obtiene 6.98” y 9.97” constatando que no cumplen con el asentamiento promedio de 5”- 6”.

- (d) Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a corto plazo, en las fisuras de contracción plástica en los elementos de concreto a un nivel de significancia del 5%. Lo indicado se evaluó en la gestión de adquisiciones de la presente investigación, donde se inspecciono y midió cada una de las fisuras, también se realizó fichas técnicas para la evaluación de cada una, dando como resultados en las obras formales presencia de fisuras de 0.82 cm² y 0.89 cm², asimismo las obras informales presentan 4.8 cm² y 6.86 cm². Constatando que en las obras formales hay menos presencia de fisuración, dependiendo de la buena calidad del agregado y mano de obra calificada como también proveedores con un excelente prestigio.
- (e) Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a corto plazo, en las grietas de contracción plástica en los elementos de concreto a un nivel de significancia del 5%. Para ello la investigación utilizó fiablemente la gestión de

adquisiciones, de tal modo que se inspecciono y midió cada una de las grietas, seguidamente se realizó un formato de rendimientos de trabajo para la verificación de los avances de los entregables y verificar las observaciones presentadas, como resultados en las obras formales tenemos 0.01 cm de presencia de grietas, asimismo en las obras informales incremento a 4.63 cm² y 24.81 cm². Constatando que en las obras formales cumplieron con la mano de obra capacitada, equipamientos y agregados de buena procedencia.

(f) Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de calidad de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo plazo, en las fisuras de contracción por secado de los elementos de concreto a un nivel de significancia del 5%. Lo cual es comprobado con la adecuada gestión de calidad de las estructuras evaluadas, donde se desarrolló la medición de cada fisura registrándolas en una lista de chequeo de concreto, de tal modo que se verifico el cumplimiento de las buenas prácticas del PMBOK, confirmando que en las obras formales existen fisuras de 1.3 cm² a 1.81 cm², mientras que en las obras informales ascienden a 4.41 cm² y 7.43 cm², de este modo se verifica que las obras formales presentan menor cantidad de fisuras, ya que se tomó en cuenta la revisión de agregados y cemento, realizando un control del alcance del proyecto y también los protocolos de calidad.

(g) Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de calidad de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo plazo, en Grietas de contracción por Secado de los elementos de concreto a un nivel de significancia del 5%. Lo cual fue verificado confiablemente con la gestión de calidad, tal como la medición de cada grieta registrándola en la ficha técnica de evaluación, obteniendo en las obras formales grietas de 0.75 cm², mientras que las obras informales

ascienden hasta 6.05 cm², verificando que las obras formales cumplen con las buenas prácticas del PMBOK ya que presentan menor agrietamiento, tomándose en cuenta las listas de chequeo del concreto.

- (h) Se puede concluir, que la formalidad en la gestión de calidad de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a largo plazo, en Eflorescencia de los elementos de concreto a un nivel de significancia del 5%. Lo mencionado se evaluó en la gestión de calidad, verificando que en obras formales presenta 0.5 cm² de eflorescencia, mientras que en las obras informales existe mayor humedad de 0.06 cm² y 0.46 cm², demostrando así que en las obras formales si hay presencia de las buenas prácticas de PMBOK.

Referencias:

Respecto a Gestión de Calidad (largo plazo)

1. Fisuras de contracción por secado a largo plazo:

Para este proyecto se analizó las fisuras de contracción por secado. La contracción es una de las cinco propiedades del concreto. Este material tiende a contraerse cuando pierde agua. Es conocida como encogimiento del concreto y es una de las principales causas de la formación de fisuras o grietas en este material una vez que está seco (Arequipa, Aceros, 2021)

La retracción o contracción es el acortamiento que experimenta el concreto durante el proceso de endurecimiento y secado. Se debe principalmente a la pérdida por evaporación del exceso de agua de mezclado. Se conoce como resultado de la pérdida de humedad. Algunas variables que afectan la contracción del concreto son los agregados, relación A/C, el tamaño del elemento de concreto, medio ambiente, tipo de cemento y aditivos. (Maza, 2014, págs. 6,7,8,9,10) (Concreto, 2006) indica que dicha contracción no es un problema si el concreto está libre para moverse. Si el concreto está restringido de alguna manera, la contracción por secado introducirá esfuerzos de tensión que, cuando exceden la resistencia a tensión del concreto, harán que el concreto se agriete. Al reducir la contracción por secado, no necesariamente se evita el agrietamiento, el cual también es influido por la restricción y el diseño y el detallado del elemento de concreto (p.34).

2. Grietas de contracción por secado a largo plazo:

En tanto en el comienzo de endurecimiento, debido a la evaporación del agua en exceso del concreto, la gran cantidad de grietas se genera con gran variedad de

anchos. Estas son diversas, las que aparecen después de varias horas de rellenado en el encofrado, o transcurridos largos años. Existe un concepto erróneo de " si transcurrido 5 años después del endurecimiento, la posibilidad de evaporación del agua dentro del concepto desaparece por completo". No obstante, esto es sólo el resultado de los cálculos generada en la contracción por secado, transcurrido 7 años. (Flores, Ejemplos de grietas, 2015, pág. 187)

Según (Francisco Pat, 2013), nos indica que la retracción por secado es el cambio de volumen del concreto a largo plazo causado por la pérdida de humedad con el tiempo en su estado endurecido, también es afectada por las prácticas constructivas, proporciones de la mezcla y el tamaño máximo de la mezcla. Estas grietas se presentan de forma aislada (individual y en una dirección definida).

Son otra forma común de agrietamiento y son probablemente las grietas más incomprendidas y controvertidas en el concreto residencial. Cuando se coloca concreto, está en su mayor volumen. A medida que comienza a endurecerse, el agua del interior del hormigón sale a la superficie y se evapora, esta agua se llama sangrado, provocando una reducción de volumen. Una vez que el concreto comienza a endurecerse (a través de la hidratación del cemento), se consume el agua en el proceso de reacción mientras continúa secando externamente, siendo la causa principal de las grietas más grandes (José Toirac Corra, 2004)

3. Eflorescencia a largo plazo:

La eflorescencia tiene la particularidad o inconveniente de presentarse espontáneamente. Se tiene como conocimiento empírico que tienden a manifestarse en determinadas áreas de la obra especialmente en el exterior, aunque no excluye el interior, formando manchas de tamaño variable, aunque en los peores casos estas pueden invadir casi totalidad de la obra. La calidad de esta eflorescencia es exactamente la misma, es decir, la importancia que tienen los materiales externos es fundamental para su aparición (Gómez S. , 2017).

Según (AGILA, 2017, págs. 12,13), indica que la eflorescencia puede ser de dos tipos, dependiendo de factores como tiempo de construcción y terminado. Los tipos pueden ser, La eflorescencia primaria aparece por la humedad de la construcción recién terminada, generalmente desaparece a los pocos meses y es inevitable, para este tipo de eflorescencia, las sales solubles de potasio, cloro o sodio presentes tanto en el mortero que une los ladrillos, se precipitan por primera vez hacia el exterior cuando la construcción ha finalizado. La eflorescencia secundaria aparece en construcciones con más de un año de antigüedad, esto es debido a la porosidad de los materiales que fueron usados en obra, humedades persistentes, defectos en la obra.

Respecto a Gestión de Adquisiciones (corto plazo)

1. Fisuras de contracción plástica a corto plazo:

Según (Corral, PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN GRIETAS Y FISURAS EN OBRAS DE HORMIGON ORIGEN Y PREVENCIÓN., 2004, págs. 81,82). Las fisuras de contracción plástica tienen una profundidad considerable, de 20 a 40 mm, pudiendo en ocasiones atravesar la losa, estas aparecen en las primeras horas (de 1 a 10 horas) y se manifiestan en grupos).

Las causas más comunes son la sobre vibración que produce una segregación del concreto durante la compactación o por el excesivo aplanado con llana durante el acabado.

Según (Sotomayor, 2020), señala que las grietas o fisuras por contracción plástica aparecen en la superficie del concreto fresco inmediatamente después de su vaciado y mientras se encuentra la mezcla en estado fresco. Su aparición ocurre cuando la tasa de evaporación de la humedad superficial es mayor que la tasa con que el agua de exudación asciende a la superficie para reemplazarla.

Según (Vidaud, E., 2013), señala que la fisuración plástica puede presentarse en dos escenarios: las de contracción hidráulica y las de mapeo superficial. La primera aparece en losas y pisos poco después que ha desaparecido el brillo acuoso en la superficie del elemento, al no compensarse la pérdida de agua; generalmente se dan de 1 a 10 horas. Por otro lado, la de mapeo superficial surgen a consecuencia de un enérgico secado superficial en las primeras horas después de la colocación de la mezcla y antes de que el concreto comience a fraguar.

2. Grietas de contracción plástica a corto plazo:

“La mayoría de las grietas aleatorias que aparecen a edad temprana, aunque son antiestéticas, raramente afectan la integridad estructural o la vida útil del concreto. Las grietas con patrones poco espaciados, debidas a la congelación y el deshielo, que típicamente aparecen a edades posteriores, son una excepción y pueden conducir a un deterioro último.” (Gaytán , 2017, pág. 51)

Las grietas por contracción plástica son causadas por una rápida pérdida de agua de la superficie del concreto antes de que éste haya fraguado. El agua que se

encuentra debajo de la superficie del concreto forma un menisco entre las partículas finas de cemento y de agregados causando una fuerza de tensión que se desarrolla en las capas de la superficie. También las mezclas de concreto con una baja exudación o con agua de exudación son muy susceptibles a agrietarse (National Ready Mixed Concrete Association, 2020)

CAPITULO V

RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda la verificación física de los agregados y la relación agua/cemento, con el fin que el asentamiento del concreto en campo cumpla con los parámetros de calidad especificados en normas y en los ensayos de resistencia, logrando así una consistencia y trabajabilidad adecuada para la fácil colocación de ello.
2. Se recomienda siempre cuando se elabora compras ya sea para concreto premezclado o insumos y para elaboración de ello, lo siguiente: para concreto premezclado que haya un contrato detallado donde se precise los términos de referencia de cada insumo o material, así como también el detalle la verificación del sistema de transporte del premezclado, asimismo el vertido y control post posterior.
3. Se recomienda aplicar la gestión de adquisiciones cuando se presenten fisuras de contracción plástica, debido a que mejora la construcción de las estructuras, ya que se pudo verificar que con presencia de las buenas prácticas PMBOK en las obras formales existe menor presencia de fisuras ya que se toma en cuenta la calidad de los agregados y mano de obra calificada.
4. Se recomienda en línea con lo precisado para obras formales se establezca un sistema de gestión de calidad adecuado en todas las fases del proceso, básicamente lo que es términos de referencia, especificaciones técnicas para la calidad de insumos, así como protocolos de calidad tanto para invertido y para la obtención de pruebas de concreto fresco y concreto endurecido.

5. Se recomienda a las obras formales e informales considerar las listas de chequeo de concreto y un control general del alcance del proyecto y finalmente un formato de rendimientos de trabajo, para tal modo que se verifique las no conformidades en obra.

Recomendaciones futuras para la investigación:

1. (Rodríguez y vera), manifiestan que las edificaciones en una gran mayoría, presentan la composición de sus elementos estructurales, altamente vulnerables frente a un potencial evento sísmico.
2. Respecto a las Adquisiciones en obra, se manifiestan efectos negativos a causa de procesos inadecuados de adquisición de materiales, mano de obra inexperta, todo ello sostiene deficiencias a las adquisiciones aunado a un suelo con alta concentración de sales que desarrollan la aparición de las patologías.

ANEXOS:

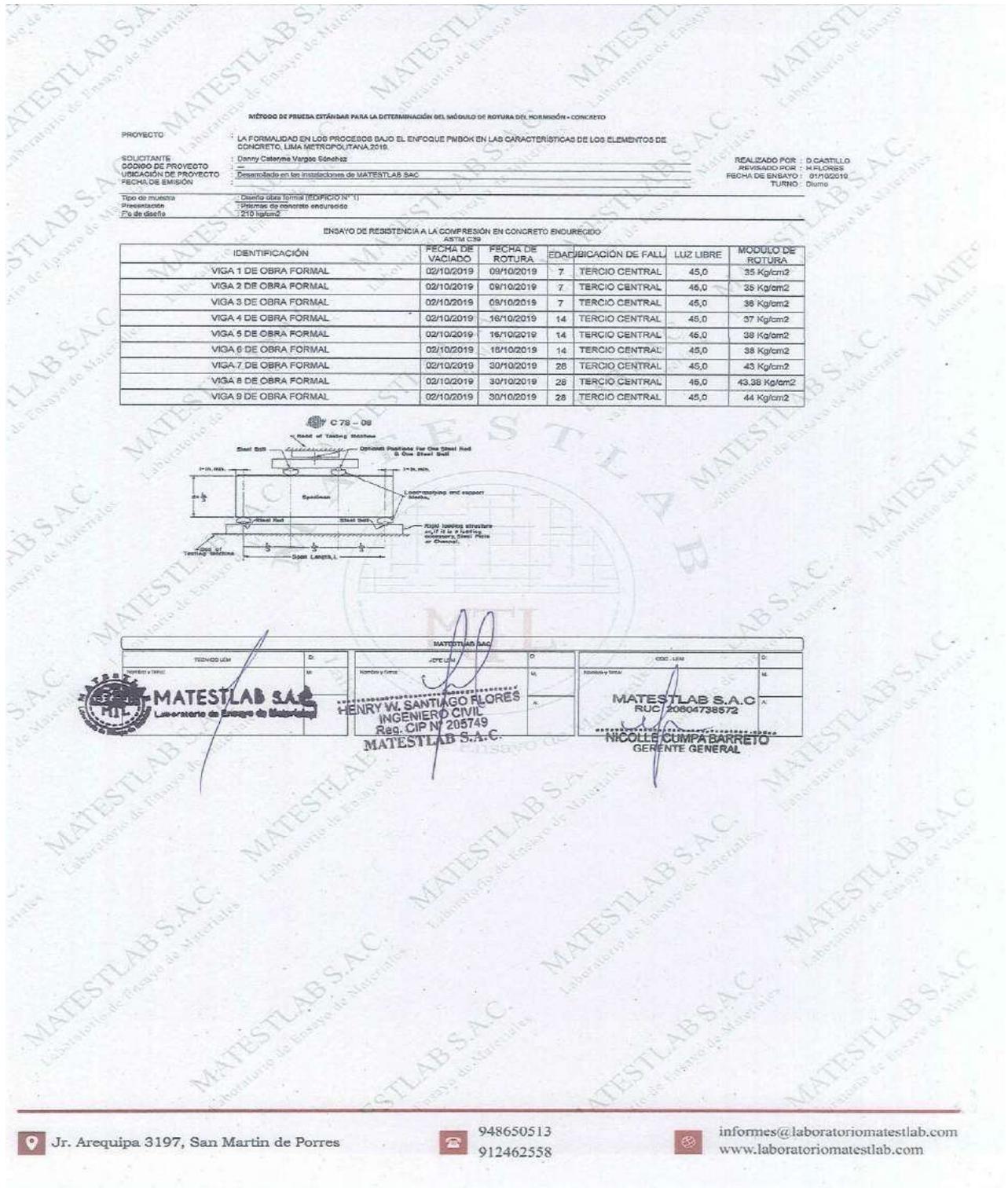
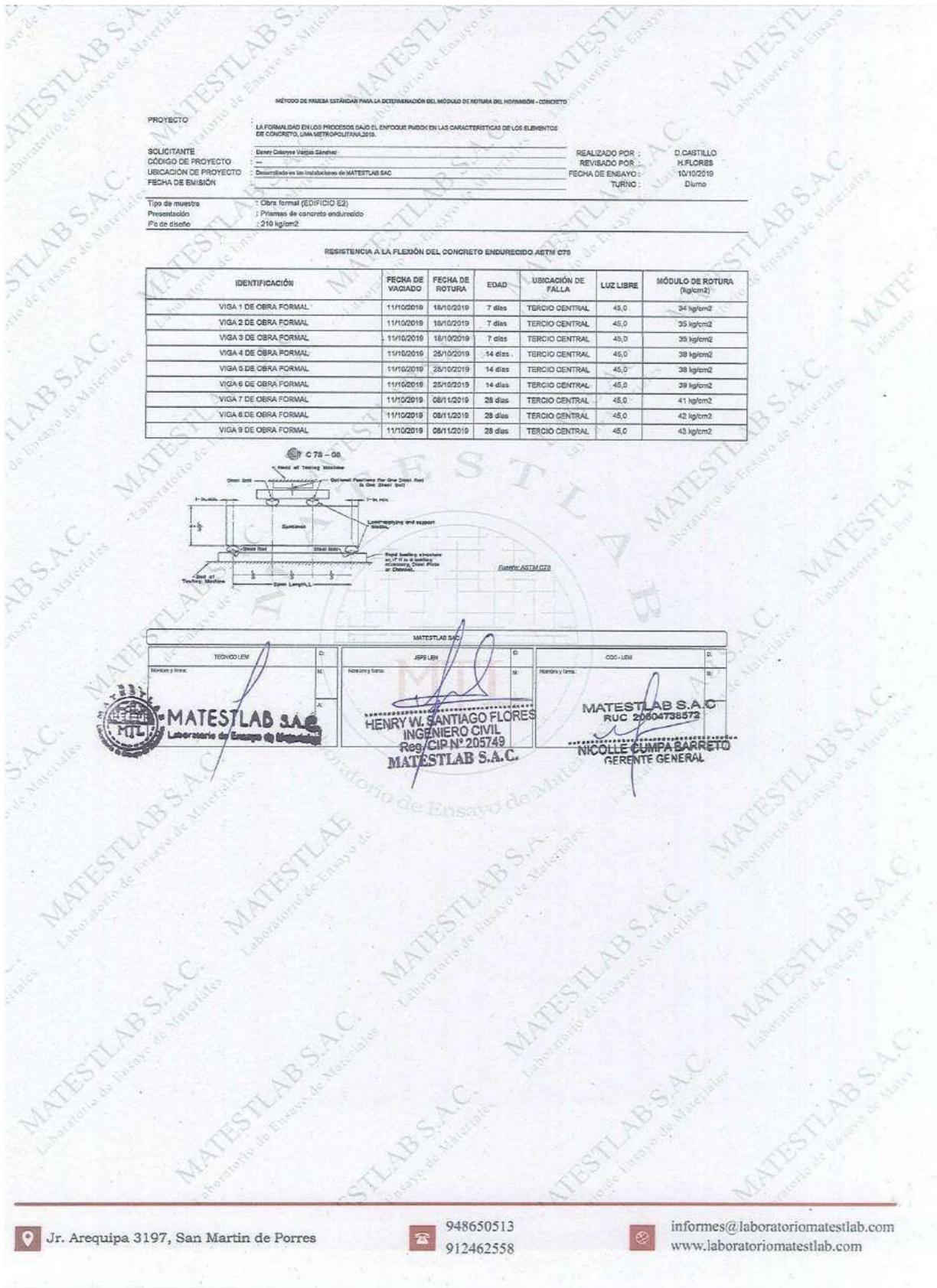


Figura 98: Resultados de laboratorio- Resistencia a la flexión E1
Fuente: Propia.



Fuente Figura 99: Resultados de laboratorio- Resistencia a la flexión E2
 Fuente: Propia.

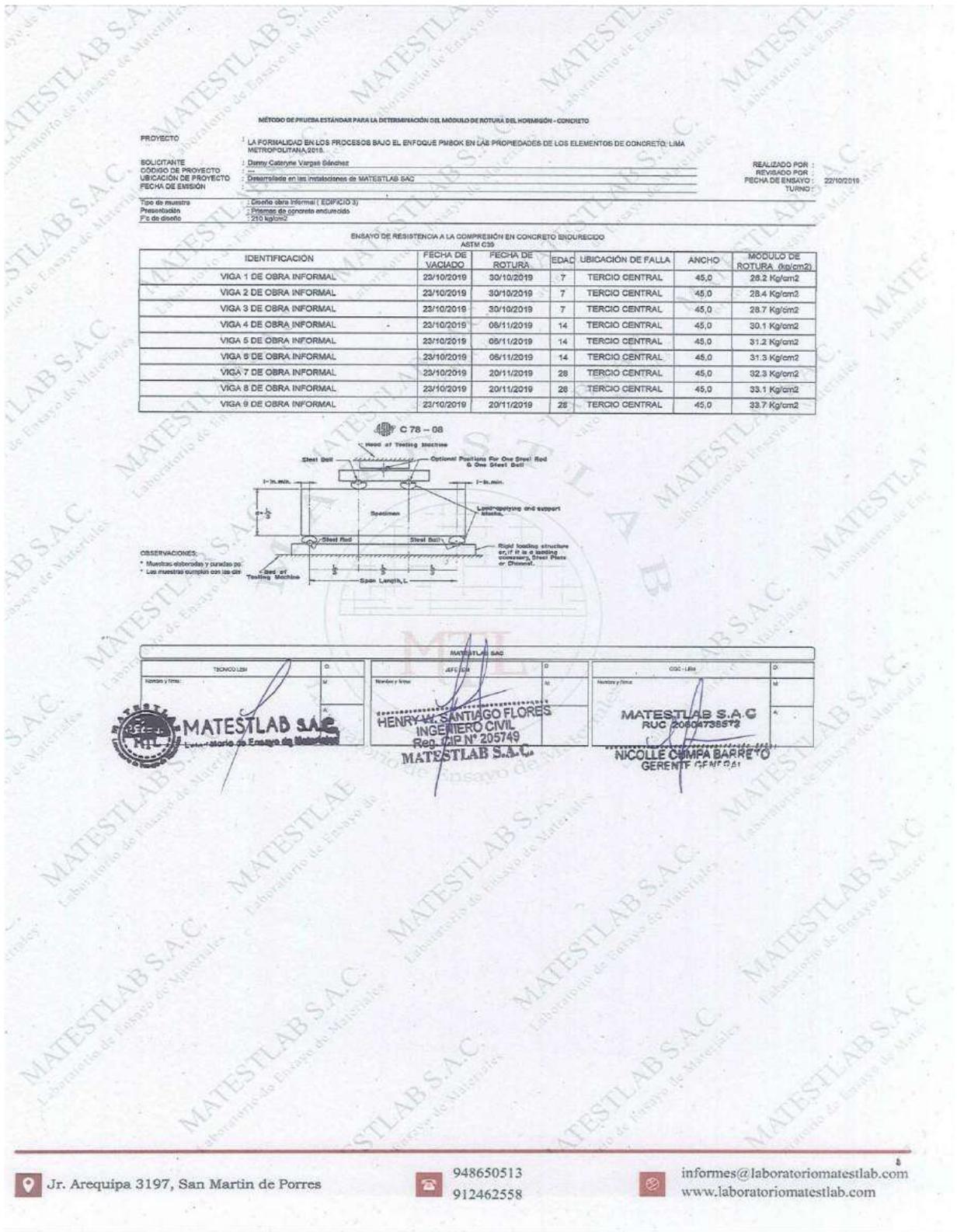


Figura 100: Resultados de laboratorio- Resistencia a la flexión E3
Fuente: Propia.

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO

PROYECTO: LA FORMALIDAD EN LOS PROCESOS BAJO EL ENFOQUE PMBOK EN LAS PROPIEDADES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO, LIMA METROPOLITANA, 2019.

SOLICITANTE: Danny Catalina Vargas Sánchez

CÓDIGO DE PROYECTO: _____

UBICACIÓN DE PROYECTO: Demarcado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.

FECHA DE EMISIÓN: _____

Tipo de muestra: 1. Diseño obra (normal) (EUFICIO 4)

Presentación: 2. Prismas de concreto endurecido

Fuente de datos: 210 kg/cm²

REALIZADO POR : D. CASTILLO
REVISADO POR : H. FLORES
FECHA DE ENSAYO : 10/11/2019
TURNO : _____

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO
ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	ANCHO	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
VIGA 1 DE OBRA INFORMAL	11/11/2019	19/11/2019	7	TERCIO CENTRAL	45.0	24.1 Kg/cm ²
VIGA 2 DE OBRA INFORMAL	11/11/2019	19/10/2019	7	TERCIO CENTRAL	45.0	25.2 Kg/cm ²
VIGA 3 DE OBRA INFORMAL	11/11/2019	20/10/2019	7	TERCIO CENTRAL	47.0	25.2 Kg/cm ²
VIGA 4 DE OBRA INFORMAL	11/11/2019	25/10/2019	14	TERCIO CENTRAL	48.0	27 Kg/cm ²
VIGA 5 DE OBRA INFORMAL	11/11/2019	25/10/2019	14	TERCIO CENTRAL	48.0	29 Kg/cm ²
VIGA 6 DE OBRA INFORMAL	11/11/2019	25/10/2019	14	TERCIO CENTRAL	50.0	29 Kg/cm ²
VIGA 7 DE OBRA INFORMAL	11/11/2019	09/11/2019	20	TERCIO CENTRAL	51.0	30.2 Kg/cm ²
VIGA 8 DE OBRA INFORMAL	11/11/2019	09/11/2019	20	TERCIO CENTRAL	52.0	30.98 Kg/cm ²
VIGA 9 DE OBRA INFORMAL	11/11/2019	09/11/2019	20	TERCIO CENTRAL	53.0	31.8 Kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de MATESTLAB S.A.C.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.



MATESTLAB S.A.C.
Laboratorio de Ensayo de Materiales

HENRY W. SANTIAGO FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 205749
MATESTLAB S.A.C.

MATESTLAB S.A.C.
RUC 20604738572
NICOLLE CUMPA SARRETO
GERENTE GENERAL

 Jr. Arequipa 3197, San Martín de Porres

 948650513
912462558

 informes@laboratoriomatestlab.com
www.laboratoriomatestlab.com

Figura 101: Resultados de laboratorio- Resistencia a la flexión E4
Fuente: Propia.

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
ASTM C 39/C 39M-04 a

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO FORMALES EN FORMALES Y LA GESTIÓN DE CONTRATISTAS EN LAS VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN LIMA METROPOLITANA 2018
 CUENTE: DANNY VARGAS SANCHEZ
 FECHA DE EMISIÓN: 14 de Noviembre de 2019

REFERENCIA DE LA MUESTRA: Residencial Pajaros San Martín
 ESTRUCTURA: 9 Torres cilíndricas de concreto
 DESCRIPCIÓN: 9 Torres cilíndricas de concreto

INFORMACIÓN DE LA PRUEBA DE CONCRETO
 MARCA Y MODELO: PLAMBSTONE LQPC-01
 NÚMERO DE SERIE: LC-150
 CAPACIDAD: 3000 kg
 INDICADOR DIGITAL: 015-03
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LSP-302

IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE CURADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	CARGA DE ROTURA (kg)	FACTOR DE ESQUELEZ	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA (kg/cm²)	% DE RESISTENCIA A 28
01	11/02/19	21/02/19	04/03/19	7	20.42	11.32	11.820	0.984	141.2	141	57%
02	11/02/19	21/02/19	04/03/19	7	20.37	11.30	11.020	0.986	132.3	132	50%
03	11/02/19	21/02/19	04/03/19	7	20.18	10.16	11.020	0.988	135.6	135	50%
04	14/02/19	21/02/19	19/02/19	14	20.34	10.22	16.704	0.984	169.6	169	66%
05	14/02/19	21/02/19	16/02/19	14	20.41	10.23	17.420	0.985	200.1	200	77%
06	14/02/19	21/02/19	16/02/19	14	20.38	10.33	17.880	0.985	212.5	212	81%
07	14/02/19	21/02/19	16/02/19	14	20.34	10.31	23.002	0.986	235.5	235	91%
08	14/02/19	21/02/19	16/02/19	14	20.37	10.33	24.026	0.986	247.0	246	95%
09	14/02/19	21/02/19	16/02/19	14	20.35	10.34	25.730	0.988	259.1	259	100%

Referencia: ASTM C 39/C 39M-04 a Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens

Observaciones: Las torres cilíndricas de concreto fueron muestreadas por el cliente.

Elaborado con toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

01 323 9468
 938 385 327 / 980 668 072 / 927 526 207
 Calle Celestino Ávila Godoy 933 Urb. El Rosario
 San Martín de Porres - Lima
 RUC: 20603356781
 www.terraservicelaboratorioperu.com

Soledad Barzola
 SOLEDAD ALRELI BARZOLA SUSANO
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 67689

Figura 102: Resultados de laboratorio- Resistencia a la compresión E1
 Fuente: Propia.

EFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
ASTM C 39C 20M-01 e

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO: CALIFICACIÓN DE BASTIDORES DE CONCRETO PARA TORRELES E INSTALACIÓN DE BASTIDORES DE CONCRETO EN LAS PISAS DE LA TORRELES DEL TORRELES DE COMETA
 CLIENTE: SMO VIAL SAUCO
 FECHA DEBO: 14 de febrero de 2017
 EDIFICIO DE LA OBRA: INFORMACIÓN DE LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN
 DIRECCIÓN: Lambay
 RECONSTRUCCIÓN: 1 Edificio de la torreles

CONCRETO	FECHA DE BO	FECHA DE BO	FECHA DE BO	ESPA	LIBROS	DIAMETRO	ALARGA	ACTIVIDAD	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	RESISTENCIA A COMPRESIÓN
1	14/02/17	14/02/17	14/02/17	7	2.4	0.0	1.75	1.00	20.1	20	20
2	14/02/17	14/02/17	14/02/17	7	2.0	0.0	0.20	1.00	20.1	20	20
3	14/02/17	14/02/17	14/02/17	7	2.0	0.0	0.20	1.00	20.1	20	20
4	14/02/17	14/02/17	14/02/17	5	2.5	0.0	0.40	1.00	20.1	20	20
5	14/02/17	14/02/17	14/02/17	4	2.1	0.0	0.15	1.00	20.1	20	20
6	14/02/17	14/02/17	14/02/17	5	2.0	0.0	0.20	1.00	20.1	20	20
7	14/02/17	14/02/17	14/02/17	3	2.0	0.0	0.15	1.00	20.1	20	20
8	14/02/17	14/02/17	14/02/17	3	2.0	0.0	0.20	1.00	20.1	20	20
9	14/02/17	14/02/17	14/02/17	3	2.0	0.0	0.20	1.00	20.1	20	20

BOLETA DE ATRIBUCIÓN DE RESPONSABILIDAD
 INGENIERIA CIVIL
 Reg. CIP N° 87689

Elaborado por: [Nombre] / Revisado por: [Nombre] / Aprobado por: [Nombre]

Figura 103: Resultados de laboratorio- Resistencia a la compresión E2
 Fuente: Propia.

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
ASTM C 39C 20M-04a

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : EVALUACION DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO TORNADO E INFORMAR Y LA GESTION DE CONTINGENCIAS EN LOS INYENTOS DE FALLAS AREAS EN UNA METROPOSTA SAN JORGE
CLIENTE : DARY WARE SANCHEZ
FECHA DE EMISION : Lunes 28 de noviembre de 2017

REFERENCIA DE LA MUESTRA :
ESTRUCTURA : 1a Etapa
DESCRIPCION : 2° Andar en concreto

INFORMACION DE LA MUESTRA DE CONCRETO
MARCA Y MODELO : RABBITONE (CPC 03)
NÚMERO DE SERIE : LC 103
CAPACIDAD : 1000 kg
INDICADOR TESTAL : 316-E
CERTIFICACION DE CALIBRACION : LPA-05

DESIGNACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE CURADO	FECHA DE PRUEBA	EDAD (mes)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	CARGA DE ROTURA (kg)	FACTOR DE ENFRIER	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm²)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (MPa)	% DE RESISTENCIA A 28
1-C	20/10/17	20/10/17	20/11/17	1	304	107	12.541	1000	152	15	71%
2-C	20/10/17	20/10/17	20/11/17	1	303	107	11.880	1000	142	14	68%
3-C	20/10/17	20/10/17	20/11/17	1	303	107	12.742	1000	152	15	70%
4-C	20/10/17	20/10/17	20/11/17	1	303	107	15.282	1000	200	20	93%
5-C	20/10/17	20/10/17	20/11/17	1	304	107	17.719	1000	214	21	97%
6-C	20/10/17	20/10/17	20/11/17	1	307	107	17.845	1000	213	21	97%
7-C	20/10/17	20/10/17	20/11/17	1	303	107	16.130	1000	191	19	90%
8-C	20/10/17	20/10/17	20/11/17	1	307	107	21.107	1000	241	24	100%
9-C	20/10/17	20/10/17	20/11/17	1	303	107	15.673	1000	182	18	87%

Referencia : ASTM C 39C 20M-04a Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens

Observaciones : Los datos de fuerza de prueba fueron obtenidos por el laboratorio.

El usuario declara haber revisado el contenido de este informe y autoriza su uso.

Aurelia Barzola Susano
SOLICIDAD AURELIA BARZOLA SUSANO
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 67689

01 323 9468
938 385 327 / 980 668 072 / 927 526 207
Calle Celestino Ávila Godoy 933 Utd. El Rosario
San Martín de Porres - Lima
RUC: 20603356781
www.terraservicelaboratorioperu.com

Figura 104: Resultados de laboratorio- Resistencia a la compresión E3
Fuente: Propia.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (Sra.) Kely Yanina Tinoco Lozada

Presente

Asunto: **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.**

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Privada del Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recogí la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Civil.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: “La formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK en las características de los elementos de concreto, lima metropolitana, 2019”

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Danny Cateryne Vargas Sánchez

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE: V1: Formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK.

Según (Pajuelo, 2019), indica que hoy en día existen diversas iniciativas privadas y públicas, que buscan generar conciencia en los consumidores sobre la importancia de tener una vivienda segura gracias a construir formalmente, también una de las estrategias de gran impacto es la capacitación a maestros de obra para fomentar las buenas prácticas de formalidad, a través del uso de materiales de buena calidad y el buen empleo de los mismos. Por otro lado, las reglas de juego para las empresas constructoras de nuestro país han cambiado, lo cual requiere crecimiento en el tiempo, parte de ello es la aplicación de metodologías que guíen de manera correcta el proyecto, las cuales son gestionadas por profesionales certificados de PMP, en el cual plantean soluciones para cubrir brechas y entregar procesos, lineamientos, y capacitaciones de alta calidad a todo el personal. (Llerena & Villafuerte, 2018)

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1.- Gestión de Adquisiciones bajo el enfoque PMBOK

Según (Espejo A. , Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del Pmbok - en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata-Arequipa”, 2013) en el desarrollo de su tesis, describe procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección. Se compone de cuatro

procesos: (1) Planificar las Adquisiciones, (2) Efectuar las Adquisiciones, (3) Administrar las Adquisiciones, (4) Cerrar las Adquisiciones. Asimismo, (Amejjide, 2016), presentó, la Gestión de Proyectos según el PMI, donde señala que las adquisiciones incluyen procesos de compra o adquisición de productos, servicios o resultados.

Dimensión 2.- Gestión de la calidad bajo el enfoque PMBOK

Según (Espejo, A, 2013), describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido. Consta de un componente de tres : (1) Planificar la Calidad: es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrara el cumplimiento con los mismos, (2) Realizar el Aseguramiento de Calidad: es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control, para asegurar que se utilicen las normas apropiadas y las definiciones operacionales, (3) Realizar el Control de Calidad: es el proceso por el cual se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades de los elementos del concreto

Según (Terrerros & Carvajal, 2016), menciona que el concreto posee diferentes propiedades durante el proceso de cambio, el cual se manifiesta cuando hay disminución gradual de la fluidez y manejabilidad, se muestra en las tres etapas las cuales son fundamentales y esenciales; (1) el concreto es un material blando y maleable, (2) el tiempo de fraguado o endurecimiento evidenciándose el incremento progresivo de la rigidez, (3) endurecimiento, esto conduce a la adquisición de propiedades mecánicas y de otra índole cuyo desarrollo se representa mediante la evolución de la resistencia a compresión.

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1.- = Propiedades del concreto fresco y endurecido

Según (Carrillo & Rojas, 2017), señala que el concreto fresco cuya consistencia es una propiedad que define la humedad de la mezcla por el grado de fluidez de la misma; por ello cuando más húmeda es la mezcla mayor será la facilidad con la que el concreto fluirá durante su colocación, esta consistencia está relacionada con la trabajabilidad. Es decir que será usada en pavimentos que puede tener una alta consistencia que la hace difícil de trabajar en columnas o placas, cuya consistencia lo hace adecuada para vigas o columnas puede ser excesivamente trabajable para estructuras masivas. La consistencia de una mezcla es función de su contenido de agua y de la granulometría y características físicas del agregado, (Carrillo & Rojas,

2017), nos dice que el concreto endurecido es el que tiene la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo su mejor comportamiento en compresión en comparación con la flexión, debido a las propiedades adherentes de la pasta de cemento.

Dimensión 2.- Aparición de patologías en elementos de concreto

Según (Toirac, 2004) señala que las grietas y fisuras son roturas que aparecen en el concreto como consecuencia de tensiones superiores a su capacidad resistente. Otro origen de las patologías, puede ser el deterioro de la edificación. Las obras generalmente se diseñan para que funcionen durante una vida útil, pero con el transcurrir del tiempo, la estructura va presentando manifestaciones que deben ser atendidas con prontitud.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): PRESENTA SUFICIENCIA EL INSTRUMENTO PRESENTADO PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN.

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador._____ **DNI:** _____

Especialidad del validador: Metodólogo Experto

Lima, del 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD MEDIDA	INSTRUMENTO (Formatos/Protocolos/Equipos)
G E N E R A L	¿En qué medida la formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK influye en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019?	Demostrar en qué medida la formalidad en procesos bajo el enfoque PMBOK influye en las características de los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019	HGa: La formalidad en procesos bajo el enfoque PMBOK si influye en las características de los elementos de concreto. HGb: La formalidad en procesos bajo el enfoque PMBOK no influye en las características de los elementos de concreto.	VI= La formalidad en los procesos bajo el enfoque PMBOK	D1xV1= Gestión de Adquisiciones bajo el enfoque PMBOK	PLANIFICAR LA GESTIÓN DE ADQUISICIONES		
						Documento de negocio 1. Requerimientos a cumplir -Tiempo De Entrega 2. Referencias Calificaciones Del Proveedor -Experiencia En Ejecución	1. Días 2. Años	Orden de compra
						Plan para la dirección del proceso 1-Costo (S/) 2-Plazo (días) 3-Alcance (% ejecución)	1-Costo (S/) 2-Plazo (días) 3-Alcance (% ejecución)	Contrato
						Plazo programado	Días	Cronograma de ensayos
						Factores ambientales 1-Probabilidad 2-Impacto 3-Severidad	1-Probabilidad (puntaje) 2-Impacto (puntaje) 3-Severidad (puntaje)	Tablas de valoración y riesgo
						Criterio Para Selección de Proveedores 1-Acreditación del proveedor (peso %) 2-Calidad del producto / servicio (peso %) 3-Precio (S/) 4-Tiempo de entrega (días) 5-Garantía y postventa (%)	1-Acreditación del proveedor (peso %) 2-Calidad del producto / servicio (peso %) 3-Precio (S/) 4-Tiempo de entrega (días) 5-Garantía y postventa (%)	Tablas de valoración de resultados
						Estimación de Costos 1. Cantidad 2. Precio unitario 3. Precio total	1. Cantidad (%) 2. Precio unitario (S/) 3. Precio total (S/)	Análisis de precios unitarios
						EFFECTUAR LAS ADQUISICIONES		
						Criterio de Evaluación de proveedores 1. Experiencia del postor 2. Certificaciones de la empresa 3. Costo ofertado 4.Plazo ofertado (días) 5.Formas de pago	1. Experiencia del postor (años) 2. Certificaciones de la empresa 3. Costo ofertado (S/) 4.Plazo ofertado (días) 5.Formas de pago (S/)	Tabla de calificación de proveedores de concreto pre mezclado
						Registro de interesados	PUNTUACIÓN	Tabla de nivel interés e influencia respecto a interesados
						Enunciado del trabajo 1. Alcance 2. Requisitos de tiempo y precio 3. Desglose de trabajo del producto 4. Presupuesto 5. Lugar de ejecución 6. Actividades de trabajo	1. Alcance (%) 2. Requisitos de tiempo y precio (días, S/) 3. Desglose de trabajo del producto 4. Presupuesto (S/) 5. Lugar de ejecución 6. Actividades de trabajo	Contrato
						Evaluación Final 1. Prestigio del proveedor 2. Oferta económica	1. Prestigio del proveedor (%) 2. Oferta económica (%)	Tabla de puntajes finales de proveedores de concreto pre mezclado
						Negociación	S/	Requisición de compra
						Solicitud de Cambio	PUNTUACIÓN	
						Orden de compra 1. Fecha de pedido 2. Fecha de entrega requerida 3. Término de pago	1. Fecha de pedido (días) 2. Fecha de entrega requerida (días) 3. Término de pago (S/)	Proforma de precios del comprador
						CONTROLAR LAS ADQUISICIONES		
						Registro de lecciones aprendidas	PUNTUACIÓN	Tabla de control de errores y aciertos del concreto vertido
						Revisión de desempeño	PUNTUACIÓN	Tabla de verificación del concreto en obra
						Información de desempeño de trabajo 1. Estado de avance de los entregables 2. Actividades iniciadas y finalizadas en el periodo 3. Costos incurridos en el periodo 4. Actividades en proceso a la fecha 5. Recursos utilizados en el periodo	1. Estado de avance de los entregables (%) 2. Actividades iniciadas y finalizadas en el periodo (días) 3. Costos incurridos en el periodo (S/) 4. Actividades en proceso a la fecha (días) 5. Recursos utilizados en el periodo (unidades)	Tabla de rendimiento de trabajo
						PLANIFICAR LA GESTIÓN DE CALIDAD		
						Acta de constitución 1. Alcance preliminar 2. Plazo estimado	1. Alcance preliminar (límites) 2. Plazo estimado (días)	Contrato
						Análisis de datos 1. Costos de la calidad	1. Costos de la calidad (S/)	Tabla de plan de gestión del costo de la calidad del concreto premezclado
						Actualizaciones a los documentos del proyecto. 1. Documentos del proyecto	1. Documentos del proyecto	Tabla de documentos del proyecto del concreto premezclado
						Métrica de calidad 2 1. Análisis de patologías	1. Análisis de patologías (%)	Tabla de ficha técnica de evaluación de patologías a largo plazo
GESTIONAR LA GESTIÓN DE CALIDAD								
Plan para la dirección del proyecto 1. Parámetros de aceptación de calidad del producto y/o proyecto	1. Parámetros de aceptación de calidad del producto y/o proyecto (unidades)	Tablas de actividades de calidad y parámetros de aceptación						
Documentos del proyecto 1. Lista de Estándares y Normativas	1. Lista de Estándares y Normativas (unidades)	Tablas de lista de buenas prácticas del PMBOK Tablas de normativas del concreto						
Reconciliación de datos 1. Lista de chequeo	1. Lista de chequeo (%)	Bitácora de control de control de concreto						
Análisis de datos 1. Planificación de riesgos	1. Planificación de riesgos (puntaje)	Tabla de riesgos del proyecto						
Auditorías 1. Lista de auditoría de requerimientos de calidad	1. Lista de auditoría de requerimientos de calidad (unidades)	Listas de chequeo de concreto fresco y endurecido						
Documentos de prueba y evaluación 1. Resistencia del concreto 2. Consumo de obra- cantidad usada de cemento (bolsas) 3. Fecha de ensayos	1. Resistencia del concreto (kg/cm2) 2. Consumo de obra- cantidad usada de cemento (bolsas) 3. Fecha de ensayos (días)	Tabla de resistencias de especímenes de concreto						
CONTROLAR LA GESTIÓN DE CALIDAD								
Entregables 1. Alcance 2. Duración del proyecto	1. Alcance (Límites) 2. Duración del proyecto (días)	Tabla de enunciado del alcance y EDT						
Reconciliación de datos 1. Edad de ensayo 2. Promedio (%)	1. Edad de ensayo (días) 2. Promedio (%)	Tabla de promedios de ensayos de resistencia a compresión y flexión						
Mediciones de control de calidad 1. Documentos del proyecto	1. Documentos del proyecto (%)	Tabla de ficha técnica de evaluación de patologías a largo plazo						
Entregables verificados 1. Porcentaje de aprobación 2. Porcentaje de desaprobación	1. Porcentaje de aprobación (%) 2. Porcentaje de desaprobación (%)	Tabla de control del alcance del proyecto de obra formal con PMBOK						
E S P E C I F I C O 1	¿En qué medida la formalidad en la gestión de Adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK influye en las propiedades del concreto de los elementos, Lima Metropolitana, 2019?	Demostrar en que medida la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en las propiedades del concreto de los elementos, Lima Metropolitana, 2019	HE1a: La formalidad en la gestión de Adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en las propiedades del concreto de los elementos. HE1b: La formalidad en la gestión de Adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en las propiedades del concreto de los elementos.	V2 = Propiedades de los elementos de concreto	D1xV2= Propiedades del concreto fresco y endurecido	SANGRADO O ASENTAMIENTO		
						1.Stump	pulgada	1. Cono de Abrams 2. Lista de chequeo de concreto 3. Protocolo de calidad de Check list vaciado de concreto
						RESISTENCIA		
						1. Compresión	kg/cm2	1. Probetas 2. Varilla de acero de 5/8" 3. Máquina Universal 4. Protocolo de calidad de Check list vaciado de concreto 4. Lista de chequeo de concreto
2. Flexión	kg/cm2	1. Probetas 2. Varilla de acero de 5/8" 3. Máquina Universal 4. Lista de chequeo de concreto						
E S P E C I F I C O 2	¿En qué medida la formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK influye en la aparición de patologías a corto plazo en los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019?	Demostrar en qué medida la formalidad en la aparición de patologías a corto plazo en los elementos de concreto, Lima Metropolitana, 2019	HE2a: La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK si influye en la aparición de patologías a corto plazo en los elementos de concreto. HE2b: La formalidad en la gestión de adquisiciones de los procesos constructivos bajo el enfoque PMBOK no influye en la aparición de patologías a corto plazo en los elementos de concreto.	V2 = Propiedades de los elementos de concreto	D2xV2= Aparición de patologías en elementos de concreto	ASOCIADAS A ADQUISICIONES (CORTO PLAZO)		
						Grietas de Contracción plástica	%	1. Ficha técnica de Evaluación 2. Escalímetro
						Fisuras de Contracción Plástica	%	
ASOCIADAS A CALIDAD (LARGO PLAZO)								
Fisuras de Contracción por secado	%							
Grietas de Contracción por secado	%	1. Ficha técnica de Evaluación 2. Escalímetro						
Eflorescencia	%							

Figura 107: Matriz de consistencia
Fuente: Propia.

BIBLIOGRAFIA

Trabajos citados

- AGILA, R. (2017). “*Determinación y prevención de los niveles de eflorescencia primaria por uso del mortero en las paredes de ladrillo en el barrio Cuba al sur de la ciudad de Guayaquil*”. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, Ecuador.
- Obtenido de
- <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29714/1/TESIS%20EFLORESCENCIA%20REVISION%20ING%20GINO.pdf>
- Conexión ESAN . (21 de Enero de 2015.). El boom de las construcciones se muda a provincias. *Conexión ESAN*, 1. Obtenido de Conexión ESAN El boom de las construcciones se muda a provincias
- 339.035, N. (1999). *Método de ensayo para la medición del asentamiento de hormigón con el cono de Abrams*. LIMA: segunda edición.
- 339.035, N. (1999). *Método de ensayo para la medición del asentamiento de hormigón con el cono de Abrams*. LIMA: SEGUNDA EDITORIAL.
- 9001:2015, I. (2019). ¿En qué consiste una auditoría interna de calidad 9001? *NUEVA ISO 9001:2015*, 1.
- Abreu, J.L.;. (Julio de 2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. 11.
- Activa, B. (2011). Auditor/a de calidad. *Barcelona Activa* , 1.
- Aguirre, S. P. (EN 28 SEPTIEMBRE, 2015). Gestión de riesgos en proyectos I – Introducción al análisis cualitativo. *sergiopaulaguirre.wordpress*, 1.

- Aguirre, Sergio Paúl. (2015). Gestión de riesgos en proyectos I – Introducción al análisis cualitativo. *sergiopaulaguirre.wordpress*, 1.
- Alarcon. (2002). Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción. *Revista Universidad EAFIT-2003*, 68.
- Alejandro Pérez, P. (2016). Las 7 herramientas básicas de la Calidad. *ceolevel*, 1.
- Alva, R. (2018 de 2018). *Sistema de Gestión y Desempeño de Empresas Constructoras*". Universidad Nacional Federico Villareal, Lima, Lima.
- Alvarez, A. (2021). *Clasificación de las Investigaciones*. Universidad de Lima, Lima.
- Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Alvarez, E. (2007). *Decisiones de «hacer o comprar» en el ámbito de los sistemas de información: una aproximación desde la teoría de recursos y capacidades*. Universidad Computense de Madrid, Facultad de CC. Económicas y Empresariales.
- ambit. (2020). Normas ISO. ¿Qué son y cuáles son las más importantes? *ambit*, 1.
- Ameijide García, L. (2016). *Gestión de proyectos según el PMI*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Ameijide, L. (2016). *Gestión de proyectos según el PMI*. España. Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/45590/7/lameijideTFC0116memoria.pdf>
- Angulo, Wilfredo. (26 de septiembre de 2017). Capeco: El 70% de viviendas en Lima son informales y vulnerables a un terremoto. *Rpp*. Obtenido de

<https://rpp.pe/economia/economia/capeco-el-70-de-viviendas-en-lima-son-construidas-sin-normas-tecnicas-noticia-1078934?ref=rpp>

Angulo, Wilfredo. (26 de septiembre de 2017). Capeco: El 70% de viviendas en Lima son informales y vulnerables a un terremoto. *Rpp*. Obtenido de <https://rpp.pe/economia/economia/capeco-el-70-de-viviendas-en-lima-son-construidas-sin-normas-tecnicas-noticia-1078934>

Anónimo. (agosto 29, 2015.). CONTROL DE CALIDAD DE ACERO DE CONSTRUCCIÓN EN OBRA. *ingenieria y construccion*, 1.

Anónimo. (septiembre 19, 2015.). CONTROL DE CALIDAD DE ENCOFRADOS EN OBRA. *ingenieria y construccion*, 1.

Apablaza, M. (2017). Un nuevo estándar de productividad. *EMB-construcción*, 1.

Arellano, R. (28 de 04 de 2014). Autogoles con el PBI, por Rolando Arellano C. *El Comercio*, pág. 1.

Arequipa, Aceros. (2021). ¿Qué es la contracción por secado del concreto? *construyendoseguro*, 1.

Argueta, R., & González, L. (2017). *Perfil del sector de la construcción y obra civil en El Salvador*. Champion de la Iniciativa CoST El Salvador.

Arias, F. G. (2012.). El Proyecto de Investigación. En F. G. Arias, *El Proyecto de Investigación* (pág. 83). Caracas - República Bolivariana de Venezuela: 6ta edic.

Arias, F. G. (2012.). *El Proyecto de Investigación- Introducción a la metodología científica*. Caracas - República Bolivariana de Venezuela: 6ta edic.

Ariza, V. (23 de Agosto de 2015). *slideshare*. Obtenido de slideshare: <https://es.slideshare.net/VictorAndreArizaFlores/ejemplos-de-grietas>

ARMADO DE ENCOFRADOS EN. (1986.). Bogotá: FONDO NACIONAL DE FORMACION PROFESIONAL PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION FIC .

Asociación Colombiana de Productores de Concreto. (2020). 5 ACCIONES QUÍMICAS QUE DETERIORAN EL CONCRETO. *360enconcreto*. Obtenido de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/5-acciones-quimicas-que-deterioran-el-concreto-1>

Asociación Colombiana de Productores de Concreto. (2020). 5 ACCIONES QUÍMICAS QUE DETERIORAN EL CONCRETO. *360enconcreto*. Obtenido de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/5-acciones-quimicas-que-deterioran-el-concreto-1>

ASTM. (2002). *Método de ensayo normalizado para determinarla resistencia a la flexión del hormigón. C 78 .*

ASTM. (2002). *Método de ensayo normalizado para determinarla resistencia a la flexión del hormigón (Usando una viga simple con carga en los tercios)1. C 78.*

ASTM. (2015). *Método de ensayo estándar para la resistencia a la flexión del hormigón (utilizando viga simple con carga en el tercer punto). C78/C78M.*

ASTM. (2015). *Método de ensayo estándar para la resistencia a la flexión del hormigón (utilizando viga simple con carga en el tercer punto). C78 / C78M.*

Astorga, A., & Rivero, P. (2009). *Patologías en las Edificaciones.* (C. d. riesgos, Ed.)

Astorga, A., & Rivero, P. (2009). Patologías en las Investigaciones. En *Patologías en las Investigaciones* (pág. 44). Venezuela.

Avila, H. (s.f.). *Introducción a la Metodología de la Investigación.* Chihuahua, Mexico: Eumed.net. Obtenido de www.eumed.net/libros/2006c/203/

- Ballard, G., & Greg Howell . (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos. *AVANCES Investigación en Ingeniería* , 35.
- Ballard, G., & Greg Howell. (1992). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos. *Investigación en Ingeniería*, 32.
- Barbour. (2007). Metodología de la Investigación. En R. H. Sampieri, *Metodología de la Investigación* (pág. 384). 6ta edic.
- Barreneche, D. (2010). *Metodología para a selección y evaluación de Proveedores en una Empresa*. Universidad Eafit, Escuela de Ingenieria, Medellin.
- BH Concretos. (2018). ¿QUÉ ES LA PATOLOGÍA DEL CONCRETO? *BH Concretos*.
Obtenido de <https://medium.com/@bhconcretos/qu%C3%A9-es-la-patolog%C3%ADa-del-concreto-2ad73130d336>
- blatem. (2018). Eflorescencias: qué son y cómo se pueden prevenir y tratar. *blatem pinturas*, 1.
- Bolognini, H. (2006). Incidencia del Costo de Construcción del Concreto Armado en la Durabilidad de las Edificaciones . *ResearchGate*, 40-83.
- Bravo, L., & Esquivel Castro, W. E. (2019). Propuesta de un Sistema de Gestion de Calidad en la ejecucion de obras publicas. 19.
- Bright, S. (2019). *Evaluación de la eficacia de la gestión de la calidad práctica en gestión de estructuras de hormigón armado en Ghana*. Obtenido de <http://ir.knust.edu.gh/bitstream/123456789/14187/1/Bright%20Delali%20Siayor.pdf>
- Cachay Lazo, C. E. (22 de Noviembre de 2014). *Determinación del F´C de la base de concreto del generador electrico de la universidad señor de sipan empleado el esclerómetro como instrumento de obtención de datos*. Obtenido de Regla : <https://es.slideshare.net/leydycastro96/esclerometria>

- Cachay Lazo, C. E. (22 de Noviembre de 2014.). *Determinación del F´C* . Obtenido de Corrector: <https://es.slideshare.net/leydycastro96/esclerometria>
- Cachay Lazo, C. E. (22 de Noviembre de 2014.). *Determinación del F´C* . Obtenido de Piedra Abrasiva: <https://es.slideshare.net/leydycastro96/esclerometria>
- Camones, M. (2019). *Evaluación de patologías del concreto de las viviendas unifamiliares del puerto de Huarney, Ancash*. Universidad José Fuaustino Sánchez Carrión.
- Campos, J. (2001). *Las fusiones y/o adquisiciones empresariales: Teoría y formas de pago: “efectivo o acciones”*.
- Campos, K., & Martinez, M. (2019). *Influencia del Aditivo Sikacem Plastificante en Polvo sobre la Consistencia y Resistencia del Concreto para Cimentaciones*. Universidad Nacional de Jaen, Carrera Profesional de Ingeniería Civil, Jaen.
- Campos, k., & Martinez, M. (2019). *INFLUENCIA DEL ADITIVO SIKACEM PLASTIFICANTE EN POLVO SOBRE LA CONSISTENCIA Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA CIMENTACIONES - CIUDAD DE JAÉN*. Jaen.
- Campuzano, Óscar Paz. (24 de Junio de 2021). Casi un millón de limeños habita en una casa muy vulnerable frente a un terremoto. *elcomercio*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/lima/casi-un-millon-de-limenos-habita-en-una-casa-muy-vulnerable-frente-a-un-terremoto-noticia/?ref=ecr>
- Capeco. (31 de Agosto de 2018). Nueva iniciativa de Capeco por la construcción responsable: Construyendo formalidad. *issuu*, 76. Obtenido de <https://issuu.com/capeco.org/docs/rcei070818>
- Capuano, A. (2014). *Evaluación de desempeño por competencias*. Universidad del Centro Educativo, Argentina.

Carbajal, Enrique Pasquel. (s.f.). ENTENDIENDO EL CONCRETO. *controlmixexpress*,

11.14. Obtenido de

<https://www.controlmixexpress.com/docs/EntendiendoElConcreto.pdf>

Carbajal, Enrique Pasquel. (s.f.). ENTENDIENDO EL CONCRETO. *controlmixexpress*, 11-

14.

Carcaño, R. S., Moreno Felipe , E., & Rosas Pérez , V. (2018.). Evaluación de Daños por

Agresión Ambiental en Viviendas de Concreto Reforzado. *Revista de la Universidad*

Costa Rica, 2.

Cárdenas, E., & Lozano, J. (2016). *Correlación entre el módulo de rotura y la resistencia a*

la compresión del concreto hidráulico con materiales procedentes del rio Coello para

el control de pavimentos rígidos. Tesis , UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

SECCIONAL ALTO MAGDALENA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA

INGENIERÍA CIVIL, Colombia-2016. Obtenido de

<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5684/CORRELACION%20ENTRE%20EL%20MODULO%20DE%20ROTURA%20Y%20LA%20RESISTENCIA%20A%20LA%20COMPRESION%20DEL%20CONCRETO%20HIDRAULICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cardona, L. J. (2009). Importancia de los costos de la calidad y no calidad en las empresas de

salud como herramienta de gestión para la competitividad. *Revista EAN*, 1.

Carlos, Ñ. M. (2006). Normas ISO en la gestión de compras. *gestiopolis*.

Carrillo, J., & Rojas, J. (2017). *Análisis comparativo de las propiedades mecánicas de*

compresión y flexión de un concreto patrón $f'c$ 210kg/cm² y un concreto reemplazado

en porcentajes del 1,2,3 y 4% con Dramix 3D respecto al volumen del agregado fino

de la mezcla, elaborado con agregados. UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO,
Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Cuzco.

Castillo, W. (2019). *ANALISIS DE CASO EVALUACION Y SELECCIÓN DE
PROVEEDORES DE ARTICULOS DE ASEO EN UNIVERSIDADES.* Obtenido de
[https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/31974/CASTILLOSPIN
AWILSONANDRES2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/31974/CASTILLOSPIN
AWILSONANDRES2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Castillo, W. (2019). *ANALISIS DE CASO EVALUACION Y SELECCIÓN DE
PROVEEDORES DE ARTICULOS DE ASEO EN UNIVERSIDADES.
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA LOGISTICA INTEGRAL UNIVERSIDAD
MILITAR NUEVA GRANADA FACULTAD DE INGENIERÍA.* Obtenido de
[https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/31974/CASTILLOSPIN
AWILSONANDRES2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/31974/CASTILLOSPIN
AWILSONANDRES2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Catalá, Enrique Alario. (13 de Octubre de 2014). Cuidados del hormigón. Curado de
hormigón. *ALARIO.* Obtenido de <https://enriquealario.com/curado-de-hormigon/>

Ccallocunto, Carolina García. (29 de Febrero de 2012). ¿ Resistencia a la flexión del concreto
? *Duravía concretando caminos, 4.*

Cemex. (2019). ¿Por qué se determina la resistencia a la compresión en el concreto? *cemex,*
1.

Cevallos, X. (2012). *Disertación sobre el comportamiento de aditivos plastificantes en el
homigón, en su resistencia y durabilidad.* tesis, Pontificia Universidad Católica del
Ecuador , Quito. Obtenido de
[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6417/9.20.001851.pdf?sequenc
e=4&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6417/9.20.001851.pdf?sequenc
e=4&isAllowed=y)

Chacon , J., & Rugel, S. (15 de 12 de 2018). Artículo de Revisión. Teorías, Modelos y Sistemas de Gestión de Calidad. *Revista Espacios*, 39(50), 14.

comercio, E. (21 de 11 de 2018). Distorsiones en la economía restan 7% al PBI de Perú.

Distorsiones en la economía restan 7% al PBI de Perú, pág. 1.

Concreto, I. m. (2006). Contracción por secado del concreto. *imcyc*, 34.

Consultores, Bastis. (2 de Marzo de 2020). Técnicas de recopilación de datos para realizar un trabajo de investigación. *online-tesis*. Obtenido de <https://online-tesis.com/tecnicas-de-recoleccion-de-datos-para-realizar-un-trabajo-de-investigacion/>

Cornejo, J. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL TALLER MUNICIPAL DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH-ABRIL 2016*. CHIMBOTE-PERÚ. Obtenido de file:///D:/Daniela/tesis2021/Titulaci%C3%B3n/extras/PATOLOG%3%8DAS%20TESIS/patolog%C3%ADa_tipos_de_patolog%C3%ADas_Cornejo_Guerrero_Jos%C3%A9_Edilberto.pdf

Cornejo, J. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL TALLER MUNICIPAL DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH-ABRIL 2016*. Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Chimbote. Obtenido de file:///D:/Daniela/tesis2021/Titulaci%C3%B3n/extras/PATOLOG%3%8DAS%20TESIS/patolog%C3%ADa_tipos_de_patolog%C3%ADas_Cornejo_Guerrero_Jos%C3%A9_Edilberto.pdf

Cornejo, J. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL TALLER MUNICIPAL DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH-ABRIL 2016*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, CHIMBOTE-PERÚ. Obtenido de file:///D:/Daniela/tesis2021/Titulaci%C3%B3n/extras/PATOLOG%20DAS%20TESIS/patolog%20Da_tipos_de_patolog%20Das_Cornejo_Guerrero_Jos%C3%A9_Edilberto.pdf

Cornejo, J. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL TALLER MUNICIPAL DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH-ABRIL 2016*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, CHIMBOTE. Obtenido de file:///D:/Daniela/tesis2021/Titulaci%C3%B3n/extras/PATOLOG%20DAS%20TESIS/patolog%20Da_tipos_de_patolog%20Das_Cornejo_Guerrero_Jos%C3%A9_Edilberto.pdf

Corral, J. T. (2004). PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN. GRIETAS Y FISURAS EN OBRAS DE HORMIGÓN. ORIGEN Y PREVENCIÓN. *Intec*. Obtenido de <https://revistas.intec.edu.do/index.php/ciso/article/view/712/1924>

Corral, J. T. (s.f.). PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN GRIETAS Y FISURAS EN OBRAS DE HORMIGON ORIGEN Y PREVENCIÓN. *Ciencia y Sociedad*. Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Ciencia y Sociedad.

- Corral, José Toirac. (2004). Patología de la construcción. Grietas y fisuras e obras de hormigón. Origen y prevención. *Redalyc*, 44.
- Cortez, B., & Perilla, K. (2017). *IDENTIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES INDISPENSABLES DEL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE CABAL (SECTOR EDUCATIVO)*. UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL PEREIRA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL PEREIRA 2017, Pereira.
- Costa, F. (25 de junio de 2018). INEI: La población en el Perú es de 31 millones 237 mil habitantes. *RPP.noticias*, págs. 1-3.
- Creswell. (2013).
- cromtek. (2018). MÁQUINA UNIVERSAL DE ENSAYO: ¿QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVE? *cromtek*, 1.
- Cruz, D. S. (05 de Agosto de 2018.). El 8,8% del trabajo desarrollado en España no se declara formalmente. *libremercado*, pág. 2.
- David, G. J. (Noviembre de 2012). Plan de gestión de calidad en el proyecto Aporte la Flor del Proyecto Hidroeléctrico Toro 3 utilizando la guía PMI. Costa Rica.
- David, J. (enero de 2020). *360 en Concreto*. Obtenido de <https://www.360enconcreto.com>.
- De La Cruz, C., & Lopez, A. (2019). *Gestión del cronograma para el cumplimiento de los plazos otorgados en la conservación de la carretera central, Chosica año-2019*. Tesis, Lima. Obtenido de https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2601/T030_73003583_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Diaz, P.:. (2014). *Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia*. Univerisidad Pontificia Javeriana, Facultad de Ingenieria, Bogota.
- (2009). *E.060 Concreto Armado*. PERÚ.
- (2009). *E060- CONCRETO ARMADO* . Perú .
- EALDE. (2020). Qué es una EDT en Proyectos. *EALDE BUSINESS SCHOOL*, 1.
- Econoblognet. (18 de Enero de 2012.). El boom de la industria de la construcción en el Perú. *Econoblognet*, 1. Obtenido de <https://econoblognet.blogspot.com/2012/01/el-boom-de-la-industria-de-la.html#:~:text=Aparte%20de%20la%20miner%C3%ADa%2C%20la,m%C3%A1s%20din%C3%A1micos%20de%20la%20econom%C3%ADa.&text=El%20sector%20c onstrucci%C3%B3n%20crece%20a,de%20crecimiento%20del%20PBI>
- ESAN. (2016). La evaluación del costo de la calidad en la empresa. *conexiónesan*, 1.
- ESCALANTE, S. P. (2010.). *Durabilidad del Concreto Armado en Viviendas de Zonas Costeras por Acción del Medio Ambiente le la Conurbación Barcelona, Lecheria, Puerto La Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui*”. Barcelona.
- Esclerómetro, P. y. (s.f.). *fundacionmusaat.musaat*. Obtenido de Estructura: https://www.google.com.pe/search?biw=1366&bih=608&tbn=isch&sxsr=ACYBGN S1oX2mOCtxMZBoXkFj2iH4hc8XmA%3A1571034548958&sa=1&ei=tBWkXZeR Ouu_i_QarnYiQAw&q=Posici%C3%B3n+y+%C3%A1ngulo+de+impacto+del+Escler%C3%B3metro&oq=Posici%C3%B3n+y+%C3%A1ngulo+de+impacto+del
- Espejo, A. (2013). *Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del Pmbok - en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata-Arequipa*”. Universidad Catolica del Peru, Facultad de Ciencias e Ingenieria, Lima.

- Espejo, A. (2013). *Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del Pmbok - en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata-Arequipa*". Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima.
- Espejo, A. (2013). *Aplicación de la Extensión para la Construcción de la Guía PMBOK - en la gerencia de proyectos de una presa de relaves en la Unidad Operativa Arcata-Arequipa*". Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima.
- Espejo, A., & Véliz, J. (2013). *Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK - tercera edición en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata - Arequipa*. Arequipa: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Espinosa, E. (26 de septiembree de 2017.). Capeco: El 70% de viviendas en Lima son informales y vulnerables a un terremoto. *rpp*.
- Espinosa, E. (26 de septiembre de 2017.). Rpp.Noticias. *Capeco: El 70% de viviendas en Lima son informales y vulnerables a un terremoto*, pág. 2.
- Espinoza, N. (2019). El Catastro e Inmuebles informales en municipios de Sinaloa, México. *Cimexus*, 13(2), 43-58.
- Euclid Chemical Toxement. (2017). Eflorescencias del concreto. *Toxement*, 4. Obtenido de https://www.toxement.com.co/media/3396/eflorescencias_concreto.pdf
- Ezquivel, W., & Bravo, L. (2019). *Propuesta de un Sistema de Gestion de Calidad en la ejecucion de obras publicas*. Universidad Católica del Perú, Lima.
- Ezquivel, W; Bravo, L. (2019). Propuesta de un Sistema de Gestion de Calidad en la ejecucion de obras publicas. 19. Obtenido de <https://1library.co/document/z12n3g8y-propuesta-sistema-gestion-calidad-ejecucion-obras-publicas.html>

- Farje, J. (2011). *Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la gestión de la ingeniería y construcción de un depósito de seguridad para residuos industriales*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Departamento de ingeniería, Lima. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/303686/farje_mj-pub-delfos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fernández, C. S. (2013.). Resistencia del hormigón mediante esclerómetro (2) Ensayo y valor *Fc. patologias construccion*, 1.
- Fernández, I. M. (2013.). PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS ERRÓNEOS. *Tesis para optar al Grado de Magister en Ingeniería Civil*. Lima, Perú.
- Fernández, I. M. (2013.). *PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS ERRÓNEOS*. Lima: Tesis para optar al Grado de Magister en Ingeniería Civil.
- Fernández, M. A. (2013). *PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS ERRÓNEOS*. Lima.
- FIERRO, E. J., & LOZANO CORTES, J. L. (s.f.). CORRELACIÓN ENTRE EL MODULO DE ROTURA Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO CON MATERIALES PROCEDENTES DEL RIO COELLO PARA EL CONTROL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS. *repository.unipiloto*. UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA SECCIONAL ALTO MAGDALENA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL, Colombia-2016.
- Figueroa, R. (2018). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el I tramo de canal de riego Ichik Coriac - Cantuyoc, Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2018*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Huaraz. Obtenido de http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/6424/PATOLOGIA_C

ONCRETO_FIGUEROA_BONIFACIO_RUSBEL_WILDER.pdf?sequence=4&isAll
owed=y

Flores, V. A. (23 de agosto de 2015). *Ejemplos de grietas*. Obtenido de slideshare:

<https://es.slideshare.net/VictorAndreArizaFlores/ejemplos-de-grietas>

Flores, V. A. (23 de agosto de 2015). *slideshare*. Obtenido de slideshare:

<https://es.slideshare.net/VictorAndreArizaFlores/ejemplos-de-grietas>

Fortaleza, C. (2021). Tips técnicos agrietamiento del concreto. *cementosfortaleza*, 1-4.

Francisco Pat. (2013). Agrietamientos por retracción por secado en el Concreto.

revitalizatemexico. Obtenido de

<https://revitalizatemexico.wordpress.com/2013/02/20/agrietamientos-por-retraccion-por-secado-en-el-concreto/>

Gallo, W. (2006). “*Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado*”. Universidad Nacional de Piura, Piura.

García, F. (26 de Febrero de 2018). El Alto Riesgo de las Viviendas Informales. *El Comercio*, págs. El comercio: <https://elcomercio.pe/especial/construyebien/noticias/alto-riesgo-viviendas-informales-noticia-1993016?datasection=customURL2>.

García-Sabater, J., Puig-Bernabeu, X., & Marin, J. (s.f.). *GESTIÓN DE REUNIONES EN LOS EQUIPOS DE MEJORA*. Working Papers on Operations Managemen, Universidad Politécnica de Valencia, España.

GarcíaVerdusch, A. (2000.). *Fundamentos y clasificación de las eflorescencias en*. España: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, Vol. 50, n"26.

Gaytán , W. (2017). “*Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la losa deportiva “los ángeles”, distrito de independencia, provincia Huaraz, departamento de Ancash, mayo–2017*”.

- Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Huaraz. Obtenido de
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/4326/PATOLOGIAS_ALBANILERIA_GAYTAN_VEGA_WILY_ALEX.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gbegnedji, G. (2016). DIRIGIR EL EQUIPO DEL PROYECTO. 1.
- GBEGNEDJI, G. (2017). VALIDAR EL ALCANCE. *gladysgbegnedj*, 1.
- Gerrero, D. (2016). *PLANIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL PROYECTO*. Universidad de Piura, Piura.
- Gil, M. (2018). *La Selección de los Proveedores, elemento clave en la Gestión de Aprovisionamientos*. Universidad de Oviedo, Area de Proyectos de Ingeniería.
- Giraldo, M. (s.f.). Técnicas e instrumentos. *ITSON educar para trascener*, 3-4.
- Gómez , J., & Palacios, E. (2011). *PRINCIPALES CAUSAS Y POSIBLES SOLUCIONES DE LAS RECLAMACIONES A NIVEL PATOLÓGICO EN SISTEMAS DE EDIFICACIONES APORTICADAS*. MEDELLÍN. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/51195446.pdf>
- Gomez, D. (Noviembre de 2012). Plan de gestión de calidad en el proyecto Aporte la Flor del Proyecto Hidroeléctrico Toro 3 utilizando la guía PMI. 162. Costa Rica.
- GÓMEZ, R. S. (2017). “*DETERMINACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS NIVELES DE EFLORESCENCIA PRIMARIA POR USO DEL MORTERO EN LAS PAREDES DE LADRILLO EN EL BARRIO CUBA AL SUR DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL*”. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, GUAYAQUIL- ECUADOR .
- Gómez, S. (2017). “*DETERMINACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS NIVELES DE EFLORESCENCIA PRIMARIA POR USO DEL MORTERO EN LAS PAREDES DE LADRILLO EN EL BARRIO CUBA AL SUR DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL*”.

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
Y FÍSICAS CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, GUAYAQUIL - ECUADOR.

- González, O., & Morales, E. (2015). Plan para la dirección de un proyecto de construcción de vivienda siguiendo las buenas prácticas de la Guía del Pmbok.
- Grillo, G. (2018). *Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal Pabur entre las Progresivas Km 0+000 Al Km 1+050 ubicado en el Distrito la Matanza Provincia de Morropón Región Piura*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Piura.
- Gudiel, R., & Solis, N. (2020). *Propuesta para reducir los costos de la no calidad en las partidas de concreto armado utilizando los lineamientos del PMBOK en proyectos de edificación en pequeñas y medianas empresas en la ciudad de Lima*. Tesis, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652829/Gudiel_CR.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- GUERRA, C. S. (2013). *"DESARROLLO DE SISTEMA DE ASEGURAMIENTO"*. Lima.
- GUERRA, C. S. (2013). *"DESARROLLO DE SISTEMA DE ASEGURAMIENTO"*. Lima.
- Guerra, J., & Patricia, L. (s.f.). "Evaluación de las propiedades del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de fibra de polipropileno y plumas de ave, Lima 2019". *Repositorio UCV*. Universidad César Vallejo, Lima- Perú .
- Guerrero, D. (2016). PLANIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL PROYECTO.
- Guerrero-Chanduví, D. (2016). *PLANIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL PROYECTO*. UNIVERSIDAD DE PIURA, Piura.

- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana .
- Hernandez, A. (2018). *Resistencia de concreto con cemento sustituido parcialmente al 15% por arcilla de cuscuden san pablo (Cajamarca) con 5% de cenizas de conchas de abanico*. Universidad de San Pedro, Chimbote.
- Hernández, R., Fernández, R., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México : 6ta edición.
- Hernández, R., Fernández, R., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* . México : 6ta edición.
- Hoogenraad, W. (2017). Criterios de aceptación como parte de los Requisitos. *Itpedia*, 1.
- Iglesias, M., & Urso, C. (2008). El modelo de desarrollo del gerente de proyecto. *Project Management Institute.*, 1.
- INDECOPI, C. d. (2008). *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.034*. Lima-Perú: 3° Edición.
- Institute, P. M. (2017). *Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.
- Institute, Project Management. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®)*. EE.UU.
- Institute, Project Management. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.
- Jauregui, L. P. (2019). *"Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de fibra de polipropileno y plumas de ave, Lima 2019"*. Tesis, Universidad César Vallejo, Lima.

Jauregui, L. (2019). *"Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de fibra de polipropileno y plumas de ave, Lima 2019"*. Tesis, Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de Repositorio.ucv.edu.pe

JIJÓN, N. R. (2011). *"ESTUDIO SOBRE LAS CAUSAS DEL DESPRENDIMIENTO DE CAPAS DE PINTURA, ENLUCIDO Y MAMPOSTERÍA EN CONSTRUCCIONES UBICADAS EN AUQUI CHICO, PARROQUIA DE CUMBAYÁ AÑO 2010."*. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CARRERA DE CONSTRUCCIONES CIVILES, QUITO.

Jimenez, M. (2016). *Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa María Reina De La Paz, Distrito de Pariñas, Región Piura, Agosto – 2016*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Piura.

Jimenez, M. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA REINA DE LA PAZ, DISTRITO DE PARIÑAS, REGIÓN PIURA, AGOSTO – 2016*. Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Piura.

José Toirac Corra. (2004). Patología de la construcción. Grietas y fisuras en obra de hormigón,. Origen y prevención. *Redalyc*, 29(1), 44. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/870/87029104.pdf>

José Toirac Corral . (2004). Patología de la construcción. Grietas y fisuras en obras de hormigón. Origen y prevención. *redalyc*, 44. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/870/87029104.pdf>

- José Toirac Corral. (2004). Patología de la construcción. Grietas y fisuras en obras de hormigón. Origen y prevención. *redalyc*, 44. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/870/87029104.pdf>
- Koskela, L. (1992). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos. *AVANCES Investigación en Ingeniería*, 32.
- Kosmatka, S., Kerkhoff, B., Panarese, W., & Tanesi, J. (2004). *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. Mexico.
- Llerena, K., & Villafuerte, H. (2018). *Propuesta de sistema de gestión enfocado en los lineamientos del PMBOK 5ta edición, en el área de conocimiento de la gestión del alcance para proyectos de construcción por la microempresa: AYH Ingenieros SCRL en la ciudad del Cusco*. tesis, Cusco. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624837/Llerena_%20FV.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Londoño, E. (2018.). LOSA DE CONCRETO ARMADO: PROCESO CONSTRUCTIVO. *360enconcreto*, 1.
- Lucho Ruiz, E., & Rodríguez Vera, E. (2015). *Aplicación de la Guía PMBOK al proyecto centro comercial en Chugay en la gestión del tiempo, gestión del costo y gestión de la calidad*. tesis, Trujillo. Obtenido de https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/1158/1/REP_ING.CIVIL_EDUARD.LUCHO_EDDER.RODRIGUEZ_APLICACION.GUIA.PMBOK.PROYECTO.CENTRO.COMERCIAL.CHUGAY.GESTION.TIEMPO.GESTION.COSTO.GESTION.CALIDAD.pdf
- Lucho, E., & Rodríguez, E. (2015). *Aplicación de la Guía Pmbok al Proyecto Centro Comercial en Chugay en la Gestión del Tiempo, Gestión del Costo y Gestión de la*

Calidad. Trujillo. Obtenido de

https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/1158/1/REP_ING.CIVIL_EDUARD.LUCHO_EDDER.RODRIGUEZ_APLICACION.GUIA.PMBOK.PROYECTO.CENTRO.COMERCIAL.CHUGAY.GESTION.TIEMPO.GESTION.COSTO.GESTION.CALIDAD.pdf

Lucho, E., & Rodriguez, E. (2015). *Aplicación de la Guia Pmbok al Proyecto Centro Comercial en Chugay en la Gestion del Tiempo, Gestion del Costo y Gestion de la Calidad*. Trujillo.

Mamani , L., & Huarcaya , R. (2018). *"Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los Barrios Urbano Marginales de la ciudad de Puno"*. Tesis, Universidad Nacional del Altiplano- Puno, Puno. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11111/Mamani_Luis_Huarcaya_Ronald.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MAMANI, A. E., & CHAMBI ROQUE, M. E. (2016). *"EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD*. Arequipa.

Mamani, R., & Valeriano, P. (2021). *"MODELO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA PARA MEJORAR LA EFECTIVIDAD DE LA EMISIÓN DE PERMISOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD TACNA"*. Tesis, Universidad Privada de Tacna facultad de Ingeniería, Tacna.

March, S. R. (2017 - 2018). *Gestión de los interesados en un proyecto de implantación de ERP*. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica Universitat Politècnica de València, Valencia .

Mariana, G., & Ríos, V. (Agosto de 2015). INFORMALIDAD. *México; cómo vamo?*, 2-4.

Obtenido de

https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoinformality.pdf

Marone, O. (2019). Criterios de aceptación. *Project Management Deployment*, 1.

Martinez, A.;. (2013). *DISEÑO DE INVESTIGACIÓN. PRINCIPIOS*

TEÓRICOMETODOLÓGICOS Y PRÁCTICOS PARA SU CONCRECIÓN.

Universidad Nacional de Cordova, Cordova.

Martínez, R. J. (2002). USO DE CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN . *Cenam*, 5.

Masías, K. (2018). *Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado*

como agregado grueso. Tesis, Piura. Obtenido de

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3484/ICI_254.pdf?sequence=1&is

Allowed=y

Mata, L. (mayo de 2019). La naturaleza del estudio. Obtenido de <https://investigaliacr.com/>

Maza, M. (2014). *RESISTENCIA POR ADHERENCIA PASTA-AGREGADOS.*

UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO, Huaraz.

Medina, M. C. (26 de septiembre de 2017.). Capeco: Las viviendas informales pueden ser

entre 30% y 40% más caras. *diariocorreo*, pág. 1.

mef. (2020). “*MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE LA INVERSIÓN PÚBLICA*”.

Mejia, Y. (2012). “*Evaluación del Desempeño con Enfoque en las competencias laborales*”.

Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades. Mexico.

Melo, S. (2020). ¿Cuáles son los beneficios de las normas internacionales (ISO)? *DataScope*,

1.

Mendoza, J., & Rodriguez, J. (2017). “*Aplicación de la guía del PMBOK en la ejecución del proyecto: Convocatoria de Propuestas Técnicas Agosto – 2015 – IP, provincia del Santa*”,. Universidad San Pedro, Chimbote.

Mendoza, J., & Rodriguez, J. (2017). “*Aplicación de la guía del PMBOK en la ejecución del proyecto: Convocatoria de Propuestas Técnicas Agosto – 2015 – IP, provincia del Santa*”,. tesis, Universidad San Pedro, Chimbote. Obtenido de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8277/Tesis_59618.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de Economía y Finanzas;. (2020). *Mejoramiento de la Gestión de la Inversión Pública*.

Miranda, D. M. (2017.). *proceso constructivo de una edificación con Sótano, utilizando Muros Pantalla*. Lima.

Mogollón Pérez, M. (2019). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto del cerco perimétrico de la institución educativa 88318, del centro poblado el Castillo, Distrito de Santa, provincia del Santa, Región Áncash, Junio – 2019*. CHIMBOTE-PERÚ. Obtenido de file:///D:/Daniela/tesis2021/Titulaci%C3%B3n/extras/PATOLOG%C3%8DAS%20TESIS/PATOLOGIAS_DEL_CONCRETO_MOGOLLON_PEREZ_MADELEYNE_GABRIELA.pdf

Mogollón, D. M. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DERIEGO T-52 DE LA COMISIÓN DE USUARIOS EL ALGARROBO VALLE HERMOSO, SECTOR LA PEÑITA, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA, AGOSTO-2016*. Piura. Obtenido de

file:///C:/Users/Daniela/Downloads/CANAL_CONCRETO_MOGOLLON_MOGOL
LON_DINO_MARCELINO.pdf

Mogollón, D. M. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DERIEGO T-52 DE LA COMISIÓN DE USUARIOS EL ALGARROBO VALLE HERMOSO, SECTOR LAPEÑITA, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA, AGOSTO-2016.*

Universidad Católica los Ángeles Chimbote, PIURA – PERÚ. Obtenido de
file:///C:/Users/Daniela/Downloads/CANAL_CONCRETO_MOGOLLON_MOGOL
LON_DINO_MARCELINO.pdf

Mogollón, Dino Marcelino Mogollón. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DERIEGO T-52 DE LA COMISIÓN DE USUARIOS EL ALGARROBO VALLE HERMOSO, SECTOR LAPEÑITA, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN*

PIURA, AGOSTO-2016. Universidad Católica los Ángeles Chimbote, PIURA – PERÚ. Obtenido de
file:///C:/Users/Daniela/Downloads/CANAL_CONCRETO_MOGOLLON_MOGOL
LON_DINO_MARCELINO.pdf

Mogollón, M. (2019). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88318, DEL CENTRO POBLADO EL CASTILLO, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, JUNIO – 2019.* Chimbote.

Mogollón, M. (2019). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88318, DEL CENTRO POBLADO EL CASTILLO, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, JUNIO – 2019.* Chimbote.

Mogollón, M. (2019). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88318, DEL CENTRO POBLADO EL CASTILLO, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, JUNIO – 2019*. Chimbote.

Mogollón, M. (2019). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88318, DEL CENTRO POBLADO EL CASTILLO, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, JUNIO – 2019*. CHIMBOTE- PERÚ.

Mogollón, M;. (2019). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88318, DEL CENTRO POBLADO EL CASTILLO, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, JUNIO – 2019*. CHIMBOTE- PERÚ.

Mogollón, M;. (2019). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88318, DEL CENTRO POBLADO EL CASTILLO, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, JUNIO – 2019*. CHIMBOTE- PERÚ.

Mogollón, M;. (2019). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88318, DEL CENTRO POBLADO EL CASTILLO, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, JUNIO – 2019*. Chimbote.

Moliné , S. (2017). Construcción y tecnología en concreto. *Revistacyt*, 6(12), 60. Obtenido de <https://www.imcyc.com/revistacyt/MARZO%202017/MARZO17.pdf>

Moliné , S. (2017). Construcción y tecnología en concreto. *Revistacyt*, 6(12), 60.

- Moreno, E. (2018). INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA O CAUSAL. *tesis-investigacion-cientifica*. Obtenido de <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2018/09/investigacion-explicativa-o-causal.html>
- Moreno, E. (18 de Septiembre de 2018). Metodología de investigación, pautas para hacer Tesis. *tesis-investigacion-cientifica.blogspot*. Obtenido de <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2018/09/investigacion-explicativa-o-causal.html>
- Napanga, Katherine Gabriela Quispe. (2018). *APLICACIÓN DE TÉCNICAS SOSTENIBLES DE REPARACIÓN DE LA FISURACIÓN DEL CONCRETO ARMADO EN EDIFICACIONES*. PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, LIMA.
- National Ready Mixed Concrete Association. (2020). El Concreto en la práctica ¿Qué, Por qué y cómo? *Nrmca, cip 5, 2*. Obtenido de <https://www.nrmca.org/wp-content/uploads/2020/04/CIP5es.pdf>
- National Ready Mixed Concrete Association. (2017). El Concreto en la práctica ¿Qué, Por qué y cómo? *concretesupplyco, 2*. Obtenido de <https://concretesupplyco.com/wp-content/uploads/2017/01/16pes.pdf>
- Nextop. (29 de Abril de 2021). Cómo crear una Estructura de Desglose de Trabajos (EDT) del proyecto. *nextop*.
- Nextop, b. (2017). Plan de Dirección del Proyecto (PDP) – Una guía sencilla y eficaz. *Nextop, 1*.
- (13 de Octubre 2017.). *NORMA E.020- CARGAS*. Perú. Obtenido de *NORMA E.020- CARGAS*.
- NORMA E.060- CONCRETO ARMADO*. (2009.). PERÚ.
- (2010). *NORMA G.050 seguridad durante la construcción* . Perú.

- Obregón, G. (2019). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas, muros y sobrecimientos de albañilería del cerco del molino santo domingo del asentamiento humano santo domingo, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región Áncash, Enero-2*. tesis, Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Chimbote.
- Oficina Informática de Proyectos. (2015). Qué es un Acta de constitución de proyecto (Project Charter). *PMOinformatica.com*, 1.
- Osce. (2019). Factores de evaluación para la contratación de bienes y servicios. *Osce- Sub Dirección de desarrollo de capacidades.*, 25. Obtenido de https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/mod3_cap2_lib.pdf
- Pajuelo, E. (20 de Enero de 2019). Construyendo formalidad. *Gestión*. Obtenido de <https://gestion.pe/opinion/construyendo-formalidad-256243-noticia/?ref=gesr>
- Parra, A. (2013). *La Orden de Compra y sus Requisitos, considerando los actuales mecanismos electrónicos en que se efectúan las Transacciones Mercantiles*. Universidad de Chile, Facultad de Derecho, Chile.
- Pasino, G. O. (2004). *Material de Apoyo para la Enseñanza de los Cursos de Diseño y*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1055/OTTAZZI_PASINO_GIANFRANCO_MATERIAL_ENSE%C3%91ANZA_CONCRETO_ARMADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Patiño, I. O., & Méndez, R. (2016). CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO. *REVISTAS UTP*, 1.
- Pereiro, J. (2005). ¿Cómo se hace un Plan de Control de Calidad? *Portalcalidad*, 1.

PERUANA, N. T. (2008). *METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTAS CILINDRICAS*. LIMA: TERCERA EDICIÓN.

PERUANA, N. T. (2008.). *METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTAS CILINDRICAS*. LIMA: TERCERA EDICIÓN.

Piqueras, V. Y. (2015.). Aproximación al concepto de calidad en el proceso proyecto-construcción. *victoryepes*, 1.

PMI. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK)* . EE.UU.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)* (Vol. V). EE.UU.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*. EE.UU.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*. EE.UU.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*. EE.UU.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*. EE.UU.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*. EE.UU.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.

PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.

- PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.
- PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.
- PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*.
- PMI. (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)*. EE.UU.
- PMI. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*.
- PMI. (2017). *Guía de los FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS*.
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®)*.
- Quesada, J. (2017). *Aplicación de la guía PMBOK para la planificación del alcance, tiempo y costo para licitar el proyecto cámara de rejas*. tesis, Perú. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14972/Quesada_LJC.pdf?sequence=1
- Rabechini, Roque. (2019). *Gestión del alcance de los proyectos: ¿cómo organizar los entregables?* *Conexionesan*, 1.
- Raíño, M. (2020). *Gestión de Calidad*. Argentina.
- Ramos, S. (2017). *Gestión de los interesados en un proyecto de implantación de ERP*. Universitat Politècnica de València, Valencia.
- Ranking. (2017). INEI difunde Base de Datos de los Censos Nacionales 2017 y el Perfil Sociodemográfico del Perú. *INEI*, 1.
- Reguant, M.; Martínez-Olmo, F. (2014). *Operacionalización de Conceptos y Variables*. Barcelona, España.
- Reina, J., Sánchez, M., & Solano, E. (2010). *Influencia de la Tasa de Aditivo Superplastificante en las propiedades del concreto de alta resistencia en estado*

fresco y endurecido. Universidad de El Salvador, Facultad de Arquitectura e Ingeniería, Salvador.

Restrepo. (2012). *IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN PARA EL CONTROL DE COSTOS Y DE TIEMPO BAJO LA METODOLOGÍA DEL PMI EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN*. UNIVERSIDAD EAFIT ESCUELA DE INGENIERÍA INGENIERÍA CIVIL, Medellín.

Restrepo, J. C. (2010). *GRIETAS ENCONSTRUCCIONES OCASIONADAS POR PROBLEMAS GEOTÉCNICOS*. Obtenido de file:///C:/Users/Daniela/Downloads/JuanCamilo_ViviescasRestrepo_2010.pdf

Revista de Construcción y Tecnología. (s.f.). Curado del concreto fresco. *Revista de Construcción y Tecnología*.

Río, M. d. (23 de Noviembre de 2018.). Vivienda: 3 de cada 4 casas que se construyen en Perú son informales. *ANDINA, agencia peruana de noticias*.

Rivera, E. (2020). *ANÁLISIS COMPARATIVO SEGÚN COSTOS, TIEMPOS Y RENDIMIENTOS ENTRE VIVIENDAS FORMALES CON EL SISTEMA MÓDULO DUCTILIDAD LIMITADA Y VIVIENDAS INFORMALES. URB. LAS FRESAS, PUENTE PIEDRA, LIMA 2020*. Tesis, Universidad Privada del Norte, Lima. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25462>

Rivera, E. (2020). *Análisis comparativo según costos, tiempos y rendimientos entre viviendas formales con el sistema módulo ductilidad limitada y viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra, Lima 2020*. Tesis, Universidad Privada del Norte, Lima. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25462>

- Rivera, E. (2021). *Análisis comparativo según costos, tiempos y rendimientos entre viviendas formales con el sistema módulo ductilidad limitada y viviendas informales. Urb. Las fresas, Puente Piedra, Lima*. Lima: Universidad Privada del Norte .
- Rivva, E. (2006). *Durabilidad y Patología del Concreto*.
- RNE. (2006.). Normas Legales. *El Peruano*, 8.
- Rodriguez, F., & Vera, L. (2020). *Evaluación de sikacem plastificante para mejorar la trabajabilidad y resistencia a la compresión del concreto usado en la construcción de viviendas informales en el distrito la aesperanza, Trujillo*. Tesis, Universidad Privada del Norte , Perú. Obtenido de Repositorio. upn
- Rodriguez, F., & Vera, L. (2020). *Evaluación de sikacem plastificante para mejorar la trabajabilidad y resistencia a la compresión del concreto usado en la construcción de viviendas informales en el distrito la esperanza, Trujillo*. Universidad Privada del Norte.
- Rodríguez, R. (2017). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN SISTEMA APORTICADO: COLUMNAS Y VIGAS, DEL PABELLÓN B DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “GRAN MARISCAL TORIBIO DE LUZURIAGA” DEL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2017*. HUARAZ-PERÚ. Obtenido de http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2700/PATOLOGIA_CONCRETO_RODRIGUEZ_LAURET_ROSARIO_FELIX.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodriguez, R., & Barrera, J. (2018). *Elaboración de Procedimiento para Gestión de Cronogramas de Obras*. Colombia. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6739/TRABAJO%2>

0DE%20GRADO%2C%20ELABORACION%20DE%20PROCEDIMIENTO%20PA
RA%20LA%20GESTION%20DE%20CRONOGRAMA%20EN%20OBRAS%20CI
VILES.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Rodriguez, R., & Barrera, J. (2018). *Elaboración de Procedimiento para Gestión de Cronogramas de Obras*. tesis , Colombia. Obtenido de

<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6739/TRABAJO%200DE%20GRADO%2C%20ELABORACION%20DE%20PROCEDIMIENTO%20PARA%20LA%20GESTION%20DE%20CRONOGRAMA%20EN%20OBRAS%20CIVILES.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Rojas, K. L. (2017). “*COMPARACIÓN DE LOS ENSAYOS DE DIAMANTINA Y ESCLEROMETRIA DE LA PAVIMENTACIÓN DE LOS JIRONES JAPÓN, PORTUGAL Y BRASIL - CAJAMARCA*” - PAG 44,45. Perú .

Saldaña Cortez, E. A. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO EN VIGAS, COLUMNAS Y MURO DE ALBAÑILERÍA DEL MERCADO BUENOS AIRES, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, SEPTIEMBRE 2016*. UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE, CHIMBOTE – PERU.

Saldaña, E. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO EN VIGAS, COLUMNAS Y MURO DE ALBAÑILERÍA DEL MERCADO BUENOS AIRES, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, SEPTIEMBRE 2016*. Universidad Católica los Ángeles Chimbote, CHIMBOTE – PERU -2016.

Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la Investigación. En R. H. Sampieri, *Metodología de la Investigación* (pág. 552). 6ta edic.

- Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la Investigación. En R. H. Sampieri, *Metodología de la Investigación* (pág. 129). 6ta edic.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ta ed.
- Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la Investigación. En R. H. Sampieri, *Metodología de la Investigación* (pág. 93). 6ta edic.
- Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la Investigación. En R. H. Sampieri, *Metodología de la Investigación* (pág. 175). 6ta edic.
- Sampieri, R. H. (2014.). Metodología de la Investigación. En R. H. Sampieri, *Metodología de la Investigación* (pág. capítulo 1). 6ta ed.
- Sampieri, R. H. (2014.). Metodología de la Investigación. En R. H. Sampieri, *Metodología de la Investigación* (pág. 4). 6ta edic.
- Sampieri, R. H. (2014.). Metodología de la Investigación. En R. H. Sampieri, *Metodología de la Investigación* (pág. 129). 6ta edic.
- Schroeder, S. (2020). Estructuras informales en el espacio público: la nueva vernacularidad de la ciudad contemporánea: Piura-Perú. In *IV Congreso ISUF-H: Metrópolis en recomposición: prospectivas proyectuales en el Siglo XXI: Forma urbis y territorios metropolitanos*, 1-16.
- Segerer, M. I. (2009). Los cuándo, por qué y cómo de las fisuras en el hormigón endurecido: fisuración por contracción por secado. *ASOCIACION ARGENTINA del HORMIGON ELABORADO.*, 1.
- SENCICO. (2016.). *SITUACIÓN ACTUAL DE LAS VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN DE TIPO*. Lima.
- SENCICO Y CONSTRUCCIÓN CIVIL. (s.f.). *SENCICO*, 16.

SERRANO, J. P. (2001). *LAS FUSIONES Y/O ADQUISICIONES*

EMPRESARIALES:TEORIA Y FORMAS DE PAGO: "EFECTIVO O ACCIONES".

Sika. (s.f.). *per.sika*. Obtenido de per.sika:

https://per.sika.com/content/peru/main/es/solutions_products/publicaciones/articulos-tecnicos/Condiciones-para-la-Reparacion-de-fisuras.html

Sink. (1985). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos. *Revista Universitaria EAFIT -2003*, 68.

Solis, N., & Gudiel, R. (2020). *Propuesta para reducir los costos de la no calidad en las partidas de concreto armado utilizando los lineamientos del PMBOK en proyectos de edificación en pequeñas y medianas empresas en la ciudad de Lima*. Tesis,

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. Obtenido de

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652829/Gudiel_CR.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Solis, N., & Gudiel, R. (2020). *Propuesta para reducir los costos de la no calidad en las partidas de concreto armado utilizando los lineamientos del PMBOK en proyectos de edificación en pequeñas y medianas empresas en la ciudad de Lima*. UNIVERSIDAD

PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, Lima. Obtenido de

[file:///D:/Daniela/tesis2021/Titulaci%C3%B3n/12-07-](file:///D:/Daniela/tesis2021/Titulaci%C3%B3n/12-07-21%20TESIS%20FINAL/ING.%20CANTA/6-8-21/dra/Gudiel_CR-NACIONAL%20(1).pdf)

[21%20TESIS%20FINAL/ING.%20CANTA/6-8-21/dra/Gudiel_CR-](file:///D:/Daniela/tesis2021/Titulaci%C3%B3n/12-07-21%20TESIS%20FINAL/ING.%20CANTA/6-8-21/dra/Gudiel_CR-NACIONAL%20(1).pdf)

[NACIONAL%20\(1\).pdf](file:///D:/Daniela/tesis2021/Titulaci%C3%B3n/12-07-21%20TESIS%20FINAL/ING.%20CANTA/6-8-21/dra/Gudiel_CR-NACIONAL%20(1).pdf)

Sotomayor, C. (Marzo de 2020). "Entendiendo a Las fisuras y Grietas en Las Estructuras de Concreto. *consultcreto*, 8. Obtenido de <http://consultcreto.com/pdf/entendiendo.pdf>

Speicher, M. (2007). *Pérdida de Consistencia del Concreto en el Tiempo*. Universidad Ricardo Palma, Lima.

- Tamer, H. (2019). Evaluación de la calidad de la producción de hormigón mediante el control estadístico de procesos (Spc). (U. n. An-Najah, Ed.) *Proceedings on Engineering Sciences*, 3(2), 9.
- Tamer, H. (Mayo de 2021). Evaluación de la calidad de la producción de hormigón mediante el control estadístico de procesos (spc). *Proceedings on Engineering Sciences*, 9.
- TCM. (2019). Certificado de calibración. *tcmetrologia*, 1.
- Terreros, L., & Carvajal, I. (2016). *ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN CONCRETO CONVENCIONAL ADICIONANDO FIBRA DE CÁÑAMO*. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, Facultad de Ingeniería, Bogota.
- Toirac, J. (2004). Patología de la construcción grietas y fisuras en obras de hormigón ; origen y prevención. *Ciencia y Sociedad*, 72-114.
- Torres, C. (2019). *Evaluación de la calidad del proceso de confección de hormigón premezclado mediante el análisis estadístico de resistencias a la compresión*. Tesis, Universidad de Chile facultad de ciencias físicas y matemáticas departamento de Ingeniería Civil., Chile. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/173709/cf-torres_cf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ugalde, N., & Balbastre , F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: Buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *revistas.ucr*, 179. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730/11978>
- 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*. Quito.

- 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*. Escuela de Negocios, Quito.
- Velasco, R. (2020). Acta de Constitución del Proyecto. Qué es y para qué sirve. *GESTION DE PROYECTOS PLUS*, 1.
- Verona, J. (9 de Septiembre de 2020). Construcciones clandestinas: ¿Hasta dónde llega la informalidad? *Grupo Verona*. Obtenido de <https://grupoverona.pe/construcciones-clandestinas-hasta-donde-llega-la-informalidad/>
- Vidaud, E. (2013). Fisuras en el concreto. *imcyc*, 21.
- Vidaud, E. (2013). Fisuras en el concreto ¿Síntoma o enfermedad? *imcyc*, 21.
- Villaseca, R., & Chung, A. (2017). *Implementación de un sistema de planeamiento y control de gestión de proyectos en el área de seguridad industrial*. Tesis, Lima. Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1391/RJVILLASECAN.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Villaseca, R., & Chung, A. (2017). *Implementación de un sistema de planeamiento y control de gestión de proyectos en el área de seguridad industrial*. tesis, Lima.
- Viviescas, J. (2010). *Grietas en Construcciones Ocasionadas por Problemas Geotécnicos*. UNIVERSIDAD EAFIT , Medellín.
- Westreicher, G. (2021). Recolección de datos. *economipedia*, 1.
- wikipedia*. (29 de agosto de 2019.). Obtenido de Instrumento: <https://es.wikipedia.org/wiki/Escler%C3%B3metro#targetText=El%20escler%C3%B3metro%20es%20un%20instrumento,%2C%20muros%2C%20pavimentos%2C%20et>

Zavala, A. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL SUBLATERAL 9+265 ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 –0+500 SECTOR CIENEGUILLO CENTRO, DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA SULLANA, REGIÓN PIURA, JULIO – 2016*. Universidad Católica los Ángeles Chimbote, PIURA – PERÚ. Obtenido de file:///C:/Users/Daniela/Downloads/PATOLOGIAS_EN_CANALES_PATOLOGIAS_DEL_CONCRETO_ZAVALA_CALVA_ANDERSON_MARTIN.pdf

Zavala, A. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL SUBLATERAL 9+265 ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 –0+500 SECTOR CIENEGUILLO CENTRO, DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA SULLANA, REGIÓN PIURA, JULIO – 2016*. Universidad de Costa Rica, Facultad de Ingeniería, PIURA – PERÚ. Obtenido de file:///C:/Users/Daniela/Downloads/PATOLOGIAS_EN_CANALES_PATOLOGIAS_DEL_CONCRETO_ZAVALA_CALVA_ANDERSON_MARTIN.pdf

Zavala, A. (s.f.). *Teoría de la Calidad*. Mexico.

Zegarra, F. (2017). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería confinada de acervo perimétrico de la institución educativa secundaria Peru Birf del distrito de Juliaca, Provincia San Román, Región Puno, Junio-2017*. Tesis, Universidad Católica los Ángeles Chimbote., Chimbote.

