

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“IMPLEMENTACIÓN DEL DOSSIER DE CALIDAD EN EL  
PROYECTO HANGAR DEL PALETIZADO N°5 Y ADOQUINADO,  
JUNIN 2023”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional  
de:

Ingeniero Civil

**Autor:**

Jaime Antonio Huaman Alvarez

Asesor:

Mg. Julio Christian Quesada Llanto  
<https://orcid.org/0000-0003-4366-4926>

Lima - Perú

2023

## INFORME DE SIMILITUD

### “IMPLEMENTACIÓN DEL DOSSIER DE CALIDAD EN EL PROYECTO HANGAR DEL PALETIZADO N°5 Y ADOQUINADO, JUNIN 2023”

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>7%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Privada del Norte</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.C.</b> <b>"MEIA para la Implementación del Proyecto Implementar Línea de Cal, Mejoras Ambientales e Integración de Instrumentos Ambientales en la Planta Condorcocha-IGA0006877", R.D. N° 081-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2020</b> Publicación	<b>&lt;1%</b>

## INDICE

INFORME DE SIMILITUD .....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
ÍNDICE DE TABLAS .....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	14
RESUMEN EJECUTIVO.....	15
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	22
2.1. Dossier de calidad.....	22
2.2. Plan de calidad .....	23
2.3. Procedimientos de trabajo .....	23
2.4. Expediente técnico.....	23
2.5. Planos AS BUILT .....	23
2.6. Protocolos.....	24
2.6.1. Protocolo de excavación .....	24
2.6.2. Protocolo topográfico .....	24
2.6.3. Protocolo de Concreto Armado .....	24
2.6.4. Protocolo de Concreto Simple .....	25
2.6.5. Protocolo de Compactación .....	25
2.6.6. Protocolo de Relleno .....	25
2.6.7. Protocolo de Solaqueo.....	25
2.6.8. Protocolo de Adoquinado.....	25
2.7. Control de calidad en campo .....	25
2.7.1. Control de calidad del concreto en estado fresco .....	25
2.7.2. Control de calidad del concreto en estado endurecido.....	26

2.7.3.	Control de preparación del concreto en autohormigonera carmix .....	28
2.7.4.	Control de encofrado .....	29
2.7.5.	Ensayo de densidad de campo – Método de cono de arena .....	31
2.8.	Transmittal .....	33
2.10.	Sistema de Gestión de Calidad, Norma ISO 9001: 2015.....	33
2.11.	Limitaciones .....	33
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....		35
CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....		61
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		77
REFERENCIAS .....		79
ANEXOS.....		81
ANEXO 01: ENTREGA DE DOCUMENTOS A LA SUPERVISIÓN.....		81
ANEXO 02: PROTOCOLOS DE CALIDAD.....		87
ANEXO 03: PLANOS DEL PROYECTO: FRENTES CONTRACTUALES .....		103
ANEXO 04: PLANOS DEL PROYECTO: FRENTES ADICIONALES .....		110
ANEXO 05: RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO .....		125
ANEXO 06: PROBLEMA DE FISURAS DEL ANTERIOR PROYECTO.....		128

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> Controles de calidad en la partida de excavación. ....	44
<b>Tabla 2</b> Control de calidad de la partida concreto simple en los frentes adicionales C y D. ....	47
<b>Tabla 3</b> Dosificación del concreto utilizado en el proyecto. ....	49
<b>Tabla 4</b> Control de calidad de la partida concreto armado en los frentes contractuales N°1, N°2, N°3 y N°4 y el frente adicional A, C, D y E. ....	50
<b>Tabla 5</b> Control de calidad de la partida de topografía en los frentes contractuales N°1, N°3 y N°5. ....	52
<b>Tabla 6</b> Control de calidad de la partida de compactación a en los frentes contractuales N°1, N°3 y N°4 y frentes adicionales C, D y E. ....	53
<b>Tabla 7</b> Control de calidad de la partida de colocación de adoquines en el frente contractual N°5. ....	55
<b>Tabla 8</b> Control de calidad de la partida de relleno en el frente adicional E. ....	56
<b>Tabla 9</b> Control de calidad de la partida de solaqueo en el frente contractual N°2 y N°4. ....	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Organigrama de obra de la empresa TAC Gerencia y Construcción S.A.C. ....	20
<b>Figura 2</b> Organigrama de Oficina Central de la empresa TAC Gerencia y Construcción S.A.C. .....	21
<b>Figura 3</b> Pasos para realizar el ensayo de asentamiento. ....	26
<b>Figura 4</b> Equipo para realizar el ensayo de resistencia a la compresión del concreto. ....	27
<b>Figura 5</b> Control de carguío de cemento en la autohormigonera carmix mediante el conteo in situ. .....	29
<b>Figura 6</b> Control de horizontalidad del encofrado mediante un cordel. ....	30
<b>Figura 7</b> Verificación de verticalidad del encofrado mediante una plomada. ....	30
<b>Figura 8</b> Equipo para la realización del ensayo de densidad de campo. ....	32
<b>Figura 9</b> Remodelación de la capilla nuestra señora de Lourdes. ....	35
<b>Figura 10</b> Ampliación del pabellón Universidad Antonio Ruiz de Montoya – UARM. ....	36
<b>Figura 11</b> Reforzamiento de columnas en el Hangar del paletizado N°6 y N°7 – UNACEM. ...	37
<b>Figura 12</b> Documento SGC-AC-005 adjuntado por la supervisión en las bases del proyecto Hangar del paletizado N°5 y adoquinado. ....	38
<b>Figura 13</b> Documento SGC-AC-005-ANX2, índice referencial para el dossier de calidad .....	39
<b>Figura 14</b> Sectorización del proyecto dividido en frentes de trabajo contractuales. ....	40
<b>Figura 15</b> Sectorización de frentes adicionales. ....	42
<b>Figura 16</b> Plano OC-01, planta cimentación del Hangar N°5, detalles notas y leyendas. ....	43
<b>Figura 17</b> Excavación de la zapata H-H2, especificado en el plano de cimentación del Hangar N°5 de la Figura 15. ....	45
<b>Figura 18</b> Empozamiento de agua en la zapata H-H2 producto de las intensas lluvias. ....	45
<b>Figura 19</b> Limpieza de lodos en el fondo de zapatas producto del empozamiento de agua por las intensas lluvias. ....	46
<b>Figura 20</b> Vaciado de falsa zapata del eje F-H1 mediante una tubería de 8" de diámetro y trípodes rústicos fabricados con acero de 5/8". ....	48
<b>Figura 21</b> Vaciado de concreto en zapata H y G-H1 por medio de un chute de tubería de 6 pulgadas. .....	52
<b>Figura 22</b> Ensayo de densidad de campo para la obtención de grado de compactación del suelo, en el frente N°4 pavimento de ingreso, en presencia de la supervisión ARPL. ....	54

<b>Figura 23</b> Colocación y compactación de adoquines en el Hangar N°6 y 7.....	56
<b>Figura 24</b> Índice de Dossier de Calidad del Proyecto Hangar del paletizado N°5 y Adoquinado presentado a la supervisión para la aprobación.....	58
<b>Figura 25</b> Lista de planos AS BUILT presentados a la supervisión, hoja 1. ....	59
<b>Figura 26</b> Lista de planos AS BUILT presentados a la supervisión, hoja 2. ....	60
<b>Figura 27</b> Resultado de la sobre excavación del proyecto: “Construcción del Edificio de Embolsado N°06 y Cimentación de Hangar N°01”.....	62
<b>Figura 28</b> Resultado de la sobre excavación del proyecto: “Hangar del paletizado N°5 y adoquinado”.....	62
<b>Figura 29</b> Resultado del porcentaje de eficiencia en ambos proyectos para la partida de control de excavación.....	63
<b>Figura 30</b> Resultado de la resistencia a la compresión entre ambos proyectos. ....	64
<b>Figura 31</b> Resultado de control de fisuras en el proyecto: “Construcción del Edificio de Embolsado N°06 y Cimentación de Hangar N°01”.....	65
<b>Figura 32</b> Resultado de control de fisuras en el proyecto: “Hangar del paletizado N°5 y adoquinado”.....	66
<b>Figura 33</b> Resultado del porcentaje de eficiencia en ambos proyectos para la partida de control de concreto simple. ....	67
<b>Figura 34</b> Resultado de la resistencia a la compresión en ambos proyectos. ....	68
<b>Figura 35</b> Resultado del porcentaje de eficiencia en ambos proyectos para la partida de control de concreto armado. ....	69
<b>Figura 36</b> Resultado del porcentaje de eficiencia en ambos proyectos para la partida de control de topografía. ....	70
<b>Figura 37</b> Resultado del porcentaje de eficiencia en ambos proyectos para la partida de control de compactación.....	71
<b>Figura 38</b> Cantidad de No conformidades de ambos proyectos. ....	72
<b>Figura 39</b> Calculo del uso eficiente del sistema de aseguramiento de calidad para el proyecto denominado “Hangar del paletizado N°5 y adoquinado” durante todo el proceso de ejecución de obra. ....	72
<b>Figura 40</b> Porcentaje del uso eficiente del sistema de aseguramiento de calidad para el proyecto denominado “Hangar del paletizado N°5 y adoquinado” por especialidad durante toda la obra. ....	73

<b>Figura 41</b> Porcentaje del uso eficiente del sistema de aseguramiento de calidad para el proyecto denominado “Hangar del paletizado N°5 y adoquinado” por mes durante toda la obra. ....	73
<b>Figura 42</b> Calculo del uso eficiente del sistema de aseguramiento de calidad para el proyecto anterior denominado “Construcción del Edificio de Embolsado N°06 y Cimentación de Hangar N°01” durante todo el proceso de ejecución de obra.....	74
<b>Figura 43</b> Porcentaje del uso eficiente del sistema de aseguramiento de calidad para el proyecto denominado “Construcción del Edificio de Embolsado N°06 y Cimentación de Hangar N°01” por especialidad durante toda la obra.....	75
<b>Figura 44</b> Porcentaje del uso eficiente del sistema de aseguramiento de calidad para el proyecto denominado “Construcción del Edificio de Embolsado N°06 y Cimentación de Hangar N°01” por mes durante toda la obra. ....	75
<b>Figura 45</b> Transmittal enviado a supervisión para aprobación del plan de calidad. ....	81
<b>Figura 46</b> Transmittal enviado a supervisión para la aprobación del dossier de calidad, hoja 1 de 3.....	82
<b>Figura 47</b> Transmittal enviado a supervisión para la aprobación del dossier de calidad, hoja 2 de 3.....	83
<b>Figura 48</b> Transmittal enviado a supervisión para la aprobación del dossier de calidad, hoja 3 de 3.....	84
<b>Figura 49</b> Transmittal enviado a supervisión para la aprobación de los planos AS BUILT, hoja 1 de 2.....	85
<b>Figura 50</b> Transmittal enviado a supervisión para la aprobación de los planos AS BUILT, hoja 2 de 2.....	86
<b>Figura 51</b> Protocolo de control de calidad de excavación, elemento zapata eje D-H1 (elemento contractual). ....	87
<b>Figura 52</b> Protocolo de control de calidad de excavación, elemento Dren corte C-C (elemento adicional).....	88
<b>Figura 53</b> Protocolo de control de calidad de concreto simple, elemento falsa zapata eje G y H-H1 (elemento contractual), hoja 1 de 2. ....	89
<b>Figura 54</b> Protocolo de control de calidad de concreto simple, elemento falsa zapata eje G y H-H1 (elemento contractual), hoja 2 de 2. ....	90



<b>Figura 55</b> Protocolo de control de calidad de concreto simple, elemento vereda entre eje 6H y 7H – eje H2 (elemento adicional), hoja 1 de 2. ....	91
<b>Figura 56</b> Protocolo de control de calidad de concreto simple, elemento vereda entre eje 6H y 7H – eje H2 (elemento adicional), hoja 2 de 2. ....	92
<b>Figura 57</b> Protocolo de control de calidad de concreto armado, elemento zapata eje G y H-H1 (elemento contractual), hoja 1 de 3. ....	93
<b>Figura 58</b> Protocolo de control de calidad de concreto armado, elemento zapata eje G y H-H1 (elemento contractual), hoja 2 de 3. ....	94
<b>Figura 59</b> Protocolo de control de calidad de concreto armado, elemento zapata eje G y H-H1 (elemento contractual), hoja 3 de 3. ....	95
<b>Figura 60</b> Protocolo de control de calidad de topografía, elemento caliz zapata Z-3 (elemento contractual). ....	96
<b>Figura 61</b> Protocolo de control de calidad de topografía, base de adoquinado entre eje 13H y 12H (elemento adicional). ....	97
<b>Figura 62</b> Protocolo de control de calidad de compactación, elemento zapata eje A-H2 (elemento contractual), material de relleno balastro fino, máxima compactación al 90%. ....	98
<b>Figura 63</b> Protocolo de control de calidad de compactación, elemento base de adoquín entre eje 11H y 10H (elemento contractual), material de relleno afirmado, máxima compactación al 100%. ....	99
<b>Figura 64</b> Protocolo de control de calidad de colocación de adoquines, elemento adoquinado entre ejes 11H y 9H (elemento contractual). ....	100
<b>Figura 65</b> Protocolo de control de calidad de relleno, elemento rellenado drenaje de subsuelo sección C-C (elemento adicional). ....	101
<b>Figura 66</b> Protocolo de control de calidad de solaqueo, elemento muro de ingreso M-1 del sector 8 al sector 6 (elemento adicional). ....	102
<b>Figura 67</b> Plano de planta de cimentación del Hangar N°5, Frente contractual N°1 y N°3 ..... 103	103
<b>Figura 68</b> Plano de cimentación y cáliz eje H2 Hangar N°5 del eje A al H, Frente contractual N°1. ....	104
<b>Figura 69</b> Plano de cimentación y cáliz eje H1 Hangar N°5 del eje A al F, Frente contractual N°3. ....	105

<b>Figura 70</b>	Plano de cimentación y cáliz eje H1 Hangar N°5 del eje G al H, Frente contractual N°3 y zapata Z-3.....	106
<b>Figura 71</b>	Plano del muro de contención eje H2, Frente contractual N°2. ....	107
<b>Figura 72</b>	Plano de muro de contención, canaletas, cunetas y pavimento de ingreso a Hangar N°5, Frente contractual N°4. ....	108
<b>Figura 73</b>	Plano de pavimento de adoquín en el Hangar N° 6 y N°7, Frente contractual N°5. ....	109
<b>Figura 74</b>	Plano de recrecidos en cálices, Frente adicional A. ....	110
<b>Figura 75</b>	Plano de vereda y canal eje H1, Frente adicional A.....	111
<b>Figura 76</b>	Plano de pedestales para soporte de cobertura, Frente adicional B.....	112
<b>Figura 77</b>	Plano de losa de concreto e=0.20m, canaleta e instalaciones varias en el pavimento de almacén N°4, Frente adicional C. ....	113
<b>Figura 78</b>	Plano de base para soporte de bandejas, Frente adicional D.....	114
<b>Figura 79</b>	Plano de losa de ingreso y de salida a Hangar, Frente contractual D.....	115
<b>Figura 80</b>	Plano de pedestales para poste de alumbrado, Frente adicional E. ....	116
<b>Figura 81</b>	Plano de reubicación de línea de desagüe en Hangar N°5, Frente adicional E.....	117
<b>Figura 82</b>	Plano de detalles de reubicación de línea de desagüe en Hangar N°5, Frente adicional E. ....	118
<b>Figura 83</b>	Plano de plataformado del Hangar N°5, Frente adicional E. ....	119
<b>Figura 84</b>	Plano en planta del sistema de drenaje de subsuelo, Frente adicional E.....	120
<b>Figura 85</b>	Plano de perfiles longitudinales del sistema de drenaje de subsuelo, Frente adicional E. ....	121
<b>Figura 86</b>	Plano de detalles del sistema de drenaje de subsuelo, Frente adicional E. ....	122
<b>Figura 87</b>	Plano de planta y elevaciones del canal exterior, Frente adicional E.....	123
<b>Figura 88</b>	Plano de detalles del canal exterior, Frente adicional E. ....	124
<b>Figura 89</b>	Ensayo de Proctor, para el material de balastro fino.....	125
<b>Figura 90</b>	Ensayo de Proctor, para el material de afirmado.....	126
<b>Figura 91</b>	Diseño de mezclas elaborado en la obra anterior denominado “Construcción del Edificio de Embolsado N°06 y Cimentación de Hangar N°01”. ....	127
<b>Figura 92</b>	Plano de identificación de fisuras presentado a la supervisión, en el cual se detalla las áreas a demoler y reparar. ....	128
<b>Figura 93</b>	Demolición de paños de losas con fisuras, de acuerdo al plano elaborado.....	129

<b>Figura 94</b>	Reparación de losas mediante el vaciado de un nuevo concreto.....	129
<b>Figura 95</b>	Corte en forma de V para reparación de losas con fisuras imperceptibles.....	130
<b>Figura 96</b>	Aplicación de resina epóxica en las fisuras cortadas en forma V, para reparación.	130

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1:</b> Expresión básica de la resistencia a la compresión. ....	28
<b>Ecuación 2:</b> Grado de compactación de un suelo. ....	32

## RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente trabajo de suficiencia tiene como finalidad la “Implementación del dossier de calidad en el proyecto Hangar del paletizado N°5 y adoquinado, Junín 2023”.

El proyecto se desarrolló en un entorno difícil en lo que respecta el clima, debido a que la ejecución del proyecto se realizó durante los meses de marzo a julio del 2023, época en el cual se generan intensas lluvias en la parte sierra.

Se realizó esta implementación del dossier de calidad en el proyecto Hangar del paletizado N°5 y adoquinado, para poder realizar una mejora respecto al proyecto anterior denominado “Construcción del Edificio de Embolsado N°06 y Cimentación de Hangar N°01”, en el cual se presentaron problemas respecto al control de calidad en campo. Se realizó la aplicación e implementación de los procedimientos de control en base al sistema de gestión de calidad con la norma ISO 9001:2015.

Se obtuvo como resultado una mejora en el sistema de aseguramiento de calidad del 10% en la partida de control de concreto simple, el cual fue la partida con mayor problema del anterior proyecto.

Y de manera general se obtuvo una mejora total en el sistema de aseguramiento de calidad del 0.98% respecto al anterior proyecto.

## **NOTA**

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

**REFERENCIAS**

- Alfaro, O. (2008). *Sistemas de aseguramiento de la calidad en la construcción* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Archivo digital.  
[https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/185/ALAFO\\_OMAR\\_SISTEMAS\\_ASEGURAMIENTO\\_CALIDAD\\_CONSTRUCCION.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/185/ALAFO_OMAR_SISTEMAS_ASEGURAMIENTO_CALIDAD_CONSTRUCCION.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- American Concrete Institute [ACI]. (2008). *Guía del contratista para la construcción en concreto de calidad*. Lindsay K. Kennedy.  
[https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/Previews/ASCC105S\\_preview.pdf](https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/Previews/ASCC105S_preview.pdf)
- American Society for Testing and Materials C39 [ASTM C39]. (2010). *ASTM C39: Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*.  
<https://www.astm.org/astm-tpt-781.html>
- American Society for Testing and Materials C143 [ASTM C143]. (2005). *ASTM C143: Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete*.  
[https://www.astm.org/c0143\\_c0143m-20.html](https://www.astm.org/c0143_c0143m-20.html)
- American Society for Testing and Materials C1556 [ASTM D1556]. (2016). *ASTM D1556: Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Sand-Cone Method*. [https://www.astm.org/d1556\\_d1556m-15e01.html](https://www.astm.org/d1556_d1556m-15e01.html)
- ARPL Tecnología Industrial S.A. (2023). *Emisión del dossier de calidad*.
- Matamala, M. (2021, 21 de octubre). *El control de calidad y su importancia en la construcción*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/el-control-de-calidad-y-su-importancia-en-la-manuel-matamala-parra/?originalSubdomain=es>

MATEST. (s.f.). *Norma ASTM - Prensas para ensayos de compresión.*

<https://www.matest.com/es/concreto/norma-astm-prensas-para-ensayos-de-compresion/>

Norma Técnica Peruana NTP 339.034 [NTP 3339.034]. (2015). *NTP 339.034: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en probetas.* <https://es.slideshare.net/ERICKSA2/ntp-339034-2008>

Norma Técnica Peruana NTP 339.035 [NTP 3339.035]. (2009). *NTP 339.035: Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams.* <https://pdfcoffee.com/ntp-3390352009pdf-pdf-free.html>

Norma Técnica Peruana NTP 339.143 [NTP 3339.143]. (1999). *NTP 339.143: Suelos. Método de ensayo estándar para la densidad y peso unitario del suelo in-situ mediante el método del cono de arena.* <https://es.slideshare.net/BryanBacilioTorres/ntp-3391431999>

Unión Andina de Cementos S.A.A. [UNACEM]. (2023). *Planos del proyecto Hangar del Paletizado N°5 y Adoquinado.*