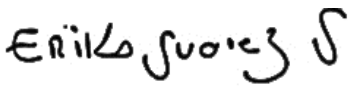
CONSORCIO PUENTE GACHETA

PLAN DE CALIDAD

CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. LP-098-2026

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE GACHETA

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR QUEBRADA GRANDE MUNICIPIO DE GACHETA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, EN EL MARCO DEL CONVENIO No. ICCU-391-2025"

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ:
		
DANIEL MAURICIO OLIER RESTREPO	NELSON ODENS MORA FRANCO	ERIKA JOHANA SUAREZ SANTANA
Residente de Obra (Responsable QA/QC)	Director de Obra	Representante Legal Consorcio Puente Gacheta

COPIA CONTROLADA

Contenido

INTRODUCCION 6
1. OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD 8
2. ALCANCE 9
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO 10
4. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO 11
5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN 12
6. OBJETIVO DE CALIDAD 14
6.1. Seguimiento y medición del desempeño del proyecto (Indicadores/KPIs) 15
7. POLÍTICA INTEGRADA HSEQ 16
7.1. Calidad 16
7.2. Seguridad y salud en el trabajo 17
7.3. Gestión ambiental 17
7.4. Cumplimiento legal y contractual 18
8. RESPONSABILIDAD Y RECURSOS 19
8.1. Informes quincenales y mensuales de seguimiento (frecuencia, contenido mínimo y control documental) 20
8.1.1. Propósito 20
8.1.2. Frecuencia 20
8.1.3. Contenido mínimo obligatorio 21
8.1.4. Control documental y codificación 22
8.2. Cronograma 22
9. MEJORA CONTINUA Y COMPROMISO SOCIAL 24
9.1. Acciones Correctivas y Preventivas (CAPA) y Verificación de Eficacia 25
9.1.1. Criterios de activación CAPA 25
9.1.2. Flujo CAPA (de apertura a cierre) 26
9.1.3. Roles y responsabilidades 27
9.1.4. Registros y control documental 27
9.1.5. Regla de control 27

COPIA CONTROLADA

9.2. Análisis de Datos y Tendencia 28
9.2.1. Fuentes de datos 28
9.2.2. Metodología mínima de análisis 28
10. MARCO NORMATIVO 30
10.1. Normatividad Contractual 30
10.2. Normatividad Técnica 30
10.3. Normatividad Administrativa y Legal 31
10.3.1. Regla de redondeo y presentación de cifras en actas y soportes de pago (NTC 3711) 32
10.4. Integración del Marco Normativo al Sistema de Calidad 33
10.5. Exclusiones justificadas 33
11. ORGANIGRAMA 34
12. RESPONSABILIDADES 36
12.1. Director de Obra 36
12.2. Residente de Obra 38
12.3. Especialista Estructural 40
12.4. Profesional SST 42
12.5. Topógrafo 45
13. GESTIÓN DE RECURSOS 49
13.1. Gestión del Talento Humano 49
13.2. Gestión de Maquinaria, Equipos y Herramientas 50
13.3. Equipos de Medición, seguimiento y calibración 51
13.4. Gestión de Materiales e Insumos 52
13.5. Asignación y Optimización de Recursos 53
13.6. Seguimiento y Mejora en la Gestión de Recursos 54
14. GESTIÓN Y CONTROL DE MATERIALES 55
14.1. Gestión de materiales 55
14.1.1. Requisitos Normativos de los Materiales 55
14.2. Control de materiales 57

COPIA CONTROLADA

14.3. Almacenamiento 59
14.3.1. Protección del producto – elementos críticos y fabricados fuera de obra 60
14.4. Ensayos y control de calidad 62
14.4.1. Criterios de aceptación de resistencia (f'c) y tratamiento de no conformidad – NSR-10 Título C 63
14.5. Plan de Inspección y Ensayos (ITP/PIC) – Matriz y Control 64
15. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS POR ACTIVIDAD (MAPA, CONTROL Y REGISTROS) 65
15.1. Gestión de frentes de trabajo y ejecución simultánea (según cronograma contractual) 66
15.1.1. Frentes definidos para el proyecto 66
15.1.2. Cumplimiento del principio de frentes simultáneos 67
15.1.3. Reglas de coordinación entre frentes 67
15.1.4. Asignación mínima de recursos por frente 68
15.1.5. Seguimiento 68
16. CONTROL DOCUMENTAL 69
17. GESTIÓN SST 72
17.1. Capacitación y Seguimiento 72
18. GESTIÓN AMBIENTAL 73
18.1. Integración al Sistema de Calidad 73
19. COMUNICACIONES 74
20. CONTROL DE COMPRAS 76
20.1. Roles y responsabilidades 76
20.2. Planificación de compras 76
20.3. Selección y evaluación de proveedores 77
20.4. Términos de compra 78
20.5. Recepción, cuarentena, liberación y rechazo 78
20.6. Almacenamiento y conservación 79
20.7. Control de servicios comprados (laboratorio, izajes, subcontratos, transporte) 79
20.8. No conformidades asociadas a compras 79

COPIA CONTROLADA

20.9. Trazabilidad y control documental 79
20.10. Control de subcontratistas y servicios críticos 80
20.11. Industria Nacional y Bienes Nacionales Relevantes 80
21. AUDITORIA 81
21.1. Programa y ejecución de auditorías internas de calidad 81
21.1.1. Frecuencia 82
21.1.2. Alcance mínimo (ejes de revisión) 82
21.1.3. Competencia e independencia 82
21.1.4. Metodología 83
21.1.5. Informe y clasificación de hallazgos 83
21.1.6. Cierre y verificación de eficacia 83
22. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD 84

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Normas Técnicas Aplicables 31
Tabla 2 Histograma/Dedicación 50
Tabla 3 Cronograma de Suministros 53
Tabla 4 Materiales con sus Normas Técnicas Aplicable, Controles y Evidencias 55
Tabla 5 Criterios Cuantitativos 58
Tabla 6 Condiciones de Almaceniamiento 59
Tabla 7 Ensayos y Control de Calidad 62

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Cronograma 23

COPIA CONTROLADA

INTRODUCCION

El presente **Plan de Calidad de Obra (QA/QC)** establece el marco de **aseguramiento y control de calidad** aplicable a la ejecución del contrato cuyo objeto es la **"CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR QUEBRADA GRANDE, MUNICIPIO DE GACHETÁ, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, en el marco del Convenio No. ICCU-391-2025"**, adelantado por el Municipio de Gachetá mediante el proceso **LIC-002-2025 / LP-002-2025**.

El Plan se formula para asegurar que la obra se ejecute **conforme a los Documentos del Proceso, especificaciones técnicas ICCU/Municipio, condiciones contractuales, procedimientos de interventoría y buenas prácticas de control de calidad**; garantizando **trazabilidad**, **conformidad** de materiales y procesos, **evidencia verificable** para la aceptación de actividades y el soporte de pago, y una gestión robusta de **no conformidades, acciones correctivas y control documental**.

Contexto del proyecto y alcance técnico sujeto a control de calidad

El proyecto corresponde a la construcción de un puente vehicular en zona rural de Gachetá (límite entre veredas Bombita y Resguardo), identificado como un punto estratégico de conectividad para varias veredas del municipio.

Con base en el Anexo Técnico, el alcance considera actividades típicas de un puente con intervención integral, incluyendo (entre otras): **demoliciones**, **excavaciones**, **cimentación mediante pilotes en concreto**, **concretos estructurales en diferentes clases y resistencias**, **suministro/fabricación/ensamble/montaje de acero estructural**, **apoyos elastoméricos**, **acero de refuerzo**, **drenajes del tablero**, **barandas**, **juntas de dilatación**, **gaviones** y **rellenos para estructuras**. Estas actividades demandan un sistema QA/QC basado en inspección por puntos de control, ensayos de laboratorio/campo, liberación de frentes y control de criterios de aceptación por especificación.

Marco contractual y operativo que soporta el Plan de Calidad

COPIA CONTROLADA

El contrato establece un **plazo de ejecución de seis (6) meses**, contados a partir del Acta de Inicio, y vincula obligatoriamente el cumplimiento de las especificaciones y documentos del proceso.

Así mismo, el esquema de ejecución y control requiere que la obra se soporte documentalmente para su **medición, aprobación y pago**, pues la Entidad contempla pagos por avance (hasta el 90%) y un saldo contra liquidación; además, exige que las actas y soportes se presenten en formatos de la Secretaría de Planeación y Seguimiento a la Infraestructura, acompañadas por **balances, memorias de cantidades ejecutadas y certificaciones del sistema de seguridad social**, entre otros. Este Plan de Calidad se integra a ese flujo de control y lo refuerza con procedimientos QA/QC para asegurar que **cada actividad medida y pagada** cuente con **evidencia de conformidad** (inspecciones, ensayos, registros, liberaciones).

Propósito del Plan

En consecuencia, este Plan de Calidad tiene como propósitos centrales:

- **Prevenir fallas** mediante planificación de la calidad (QA) basada en procedimientos, ITP y controles previos a la ejecución.
- **Detectar y corregir desviaciones** a través de control de calidad (QC) con inspección sistemática, ensayos y gestión de no conformidades.
- **Asegurar trazabilidad completa** (materiales–ensayos–lotes–ubicación en obra–registros–aprobación) para cimentaciones, concretos, acero estructural/refuerzo, apoyos y demás elementos críticos del puente.
- **Garantizar consistencia documental** con interventoría/Entidad, soportando técnicamente la aceptación de actividades, la medición y las actas de pago, de acuerdo con las exigencias contractuales.

COPIA CONTROLADA

1. OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD

El objeto del presente Plan es establecer el sistema integral de control, seguimiento y aseguramiento de la calidad para la ejecución del contrato cuyo objeto es la construcción del puente vehicular en el marco del Convenio ICCU-391-2025

Este plan busca garantizar que:

- Las obras se ejecuten conforme a las especificaciones técnicas
- Las cantidades coincidan con el presupuesto oficial
- Los materiales cumplan certificaciones
- Los procesos sean verificables
- Exista trazabilidad documental

Lo anterior se fundamenta en que el proyecto cuenta con un plazo de seis (6) meses, lo cual exige una gestión rigurosa para evitar retrasos.

COPIA CONTROLADA

2. ALCANCE

Este Plan de Calidad aplica a la totalidad del contrato de obra y cubre la ejecución, control y verificación de todas las actividades necesarias para la construcción del Puente Vehicular Quebrada Grande, desde la instalación y alistamiento de obra hasta la entrega final, incluyendo la gestión de calidad de materiales, equipos, proveedores, subcontratistas, procesos constructivos y documentación asociada. El Plan rige en todos los frentes de trabajo y en todas las etapas: actividades preliminares, demoliciones y manejo de sobrantes cuando aplique, excavaciones y movimiento de tierras, cimentación y subestructura, concretos estructurales, fabricación/suministro/montaje de elementos estructurales, instalación de apoyos, juntas, drenajes y elementos de seguridad, así como obras de protección, contención y control hidráulico.

El alcance incluye la definición e implementación de procedimientos de obra y de control, la programación de inspecciones y ensayos, la liberación de actividades mediante ITP (Inspection & Test Plans), el control de no conformidades, la gestión documental y el aseguramiento de la trazabilidad. Así mismo, incorpora el control geométrico y topográfico requerido para garantizar alineamientos, niveles, pendientes y tolerancias del puente y sus accesos, incluyendo la construcción del registro “as-built/record” como evidencia de conformidad.

En materia de soporte contractual, el Plan cubre la generación y custodia de los registros que respaldan la medición y aceptación de actividades (ensayos, certificaciones, inspecciones, bitácora, control fotográfico, reportes topográficos, liberaciones y actas), y su consolidación en informes periódicos, de manera consistente con el sistema de pagos y con el proceso de recibo y liquidación. El Plan no sustituye los documentos técnicos o contractuales: los operacionaliza mediante controles y registros verificables; cualquier ajuste que impacte diseño, especificación o alcance se gestiona por los mecanismos formales de control de cambios y aprobación correspondientes.

COPIA CONTROLADA

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular sobre la quebrada Grande en zona rural del municipio de Gachetá (Cundinamarca), orientado a restablecer y mejorar la conectividad entre veredas y el casco urbano, atendiendo una condición previa de afectación de la infraestructura por eventos hidrológicos. La intervención se ejecuta en el marco del Convenio ICCU-391-2025 y comprende la materialización de una solución estructural con sus obras complementarias, garantizando seguridad, funcionalidad, durabilidad y operatividad para el tránsito vehicular.

Las actividades principales incluyen los trabajos preliminares y de implantación; demoliciones y disposición de sobrantes cuando aplique; excavaciones y conformaciones; construcción de cimentaciones y elementos de subestructura conforme a diseños; ejecución de concretos estructurales con control de producción, colocación y curado; suministro, fabricación, ensamble y montaje de elementos estructurales (cuando aplique según diseño); instalación de apoyos y elementos complementarios del tablero (drenajes, juntas y elementos de protección/seguridad); y la ejecución de obras de protección y estabilidad asociadas al comportamiento hidráulico del cauce, incluyendo soluciones tipo gaviones y rellenos estructurales donde corresponda.

Por la naturaleza del proyecto, la obra demanda control riguroso de calidad en actividades críticas (cimentaciones, concreto, montaje, protecciones hidráulicas), control geométrico permanente y coordinación estrecha con interventoría/supervisión para liberaciones, aceptación de actividades y consolidación de evidencias. El resultado esperado es un puente completamente funcional, construido conforme a especificaciones, con trazabilidad de materiales y procesos, y con un Dossier de Calidad final que soporte el recibo de obra y la liquidación del contrato.

COPIA CONTROLADA

4. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

El Plan de Calidad (QA/QC) se concibe como el marco operativo que gobierna la forma en que el Contratista asegura la conformidad técnica y documental de la obra, integrando la calidad con la programación, los costos y la administración contractual. En consecuencia, la calidad se gestiona con un enfoque preventivo y basado en evidencia: se prioriza la planificación de controles antes de ejecutar, se establecen puntos de verificación y liberación en actividades críticas y se garantiza la trazabilidad completa de materiales, procesos y resultados, de manera que cada componente construido pueda ser verificado por la interventoría/supervisión.

En este proyecto, el direccionamiento estratégico de calidad se concentra en los elementos de mayor criticidad técnica y de mayor impacto en desempeño y durabilidad, principalmente: cimentaciones y subestructura, concretos estructurales, estructura metálica/montaje y obras de protección/manejo hidráulico, sin descuidar actividades habilitantes como excavaciones, rellenos y drenajes. La intensidad del control (inspección, ensayos, criterios de aceptación y registros) se define en función de la criticidad y del riesgo, considerando el comportamiento hidrológico del sitio y las condiciones de acceso y logística propias de una obra de puente en zona rural.

La interacción con interventoría/supervisión se maneja bajo principios de transparencia y trazabilidad: las decisiones, liberaciones, observaciones, correcciones y cambios se documentan mediante registros formales, bitácora y actas de comité, evitando aprobaciones informales sin soporte. Las variaciones que puedan afectar especificaciones, método constructivo, cantidades o diseño se tramitan por los mecanismos contractuales establecidos, con análisis técnico de impacto y evidencia suficiente para sustentar determinaciones.

El desempeño del sistema QA/QC se controla con seguimiento periódico a indicadores operativos (conformidad de ensayos, liberación de actividades, no conformidades, reprocesos, completitud documental para actas e informes), y con auditorías internas de campo que permitan detectar brechas y corregirlas oportunamente. Con este enfoque, el Plan de Calidad no solo controla resultados, sino que asegura disciplina de ejecución, minimiza reprocesos, protege el plazo y soporta el recibo de obra con un Dossier de Calidad completo.

COPIA CONTROLADA

5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN

La Dirección del Proyecto, en representación del Contratista, asume el liderazgo integral del Sistema de Calidad de la obra y garantiza que el **Plan de Calidad (QA/QC)** se implemente de manera efectiva en campo durante toda la ejecución. En tal sentido, la Dirección asegura que la planeación, ejecución, verificación y mejora de los procesos constructivos se desarrollen conforme a los Documentos del Proceso, especificaciones técnicas, planos aprobados y normativa aplicable, manteniendo la trazabilidad requerida para la aceptación de actividades y la aprobación de actas.

La Dirección dispone y mantiene los **recursos humanos, técnicos y logísticos** necesarios para el control de calidad: asigna el personal clave (Dirección de Obra, Residente de Obra (Responsable QA/QC), topografía, laboratorio, SST y demás roles que correspondan), verifica su idoneidad y autoridad en obra, y asegura la disponibilidad de equipos, instrumentos, calibraciones, formatos, procedimientos y medios de registro. De igual manera, establece que ninguna actividad crítica se ejecute sin prerequisitos de calidad verificados y sin los controles definidos en los ITP (Inspection & Test Plans) y procedimientos de obra.

En el marco de la administración contractual, la Dirección integra la calidad con la programación, costos y gestión de riesgos del proyecto. Para ello, exige que los puntos de control y liberación se articulen al cronograma, que la medición de obra se soporte con evidencia técnica verificable (ensayos, inspecciones, registros fotográficos, control topográfico y bitácora), y que las desviaciones o variaciones que afecten método constructivo, especificación o diseño se tramiten mediante los mecanismos formales de control de cambios y decisiones en comité, con sustento técnico y trazabilidad documental.

La Dirección asegura el relacionamiento técnico con la interventoría/supervisión y con la Entidad, liderando la atención de requerimientos, hallazgos y observaciones, y garantizando respuestas basadas en evidencia. Asimismo, valida que los informes de avance y los reportes de calidad consoliden resultados de ensayos, liberaciones, no conformidades y acciones correctivas, de forma que la supervisión pueda verificar el cumplimiento y tomar decisiones con información completa.

Frente a cualquier desviación de calidad, la Dirección mantiene la autoridad para ordenar la contención inmediata cuando exista riesgo técnico, exigir el registro formal de la no conformidad, definir la disposición del producto no conforme (reparación,

COPIA CONTROLADA

reproceso, aceptación condicionada o retiro), y verificar el cierre con evidencia. La Dirección también ordena el análisis de causa raíz cuando corresponda y asegura la implementación de acciones correctivas y preventivas para evitar recurrencias, dejando trazabilidad en registros y actas.

Finalmente, la Dirección asegura el cierre de la obra con un **Dossier de Calidad** completo, consistente y verificable, que consolide los registros del proyecto (procedimientos aprobados, ITP, ensayos, certificaciones, controles geométricos, bitácora, liberaciones, no conformidades y cierres, y planos récord/as-built cuando apliquen), como soporte para el recibo y la liquidación contractual.

COPIA CONTROLADA

6. OBJETIVO DE CALIDAD

La gestión de calidad del proyecto se orienta a asegurar que la obra se ejecute y se entregue **conformemente** a los Documentos del Proceso, especificaciones técnicas, planos aprobados y normativa aplicable, manteniendo evidencia verificable y trazabilidad suficiente para la aceptación por parte de la interventoría/supervisión y para el soporte de actas y pagos. En consecuencia, el sistema QA/QC se centra en prevenir desviaciones antes de ejecutar, controlar los procesos críticos durante la construcción y cerrar oportunamente cualquier no conformidad con acciones correctivas sustentadas.

En la ejecución, la calidad se materializa garantizando que **todas las actividades críticas** (cimentaciones, concretos estructurales, estructura metálica/montaje cuando aplique, apoyos, juntas, drenajes y obras de protección hidráulica) se desarrollen bajo procedimientos definidos y con puntos de inspección y liberación, evitando la continuidad de frentes sin prerequisitos verificados o sin registros completos. De la misma manera, se busca asegurar que los materiales incorporados a la obra cuenten con trazabilidad por lote y soporte documental (certificados, guías, registros de recepción y liberación) y que los ensayos y verificaciones se ejecuten conforme al plan de muestreo aprobado, dejando evidencia suficiente para demostrar conformidad.

La administración de la calidad también se orienta a minimizar reprocesos y desperdicios, controlando los costos asociados a fallas de calidad y evitando impactos sobre el plazo contractual. Por ello, se promueve una disciplina de obra basada en control documental, seguimiento a indicadores operativos (conformidad de ensayos, liberaciones, no conformidades, tiempos de cierre y completitud de soportes), y una relación técnica con interventoría/supervisión basada en información completa, verificable y consistente. Finalmente, la gestión de calidad persigue cerrar la obra con un **Dossier de Calidad** completo, organizado y auditado, que consolide procedimientos aprobados, ITP, registros, ensayos, certificaciones, control geométrico, bitácora, no conformidades y cierres, y demás evidencias requeridas para el recibo y la liquidación contractual.

Para asegurar el cumplimiento de los objetivos de calidad, el proyecto identifica y trata riesgos que pueden afectar la conformidad del producto y el desempeño del sistema, conforme al al Anexo **CPG-MTR-SST-009 Matriz de Identificación de Riesgos y Peligros.**

COPIA CONTROLADA

6.1. Seguimiento y medición del desempeño del proyecto (Indicadores/KPIs)

Conforme a ISO 10005:2018 (5.13) e ISO 9001:2015 (9.1), el proyecto establece un sistema formal de **seguimiento y medición** mediante **indicadores de gestión** para controlar la conformidad del producto, la eficacia del QA/QC, la oportunidad documental y la evolución del desempeño del proyecto.

Los indicadores se administran mediante **fichas de indicador** que definen: objetivo, fórmula, meta, frecuencia, fuente de datos, responsable, umbrales y acciones ante desviación. El seguimiento se presenta en los informes **quincenales y mensuales** del proyecto y se revisa en comité, dejando compromisos cuando haya desviaciones.

Las fichas de indicadores se presentan en el **ANEXO CPG-FIC-IND-001**, y su actualización se registra en el **CPG-REG-IND-001**.

COPIA CONTROLADA

7. POLÍTICA INTEGRADA HSEQ

El CONSORCIO PUENTE GACHETÁ, en desarrollo del Contrato No. ICCU-391-2025 cuyo objeto es la construcción del puente vehicular sobre la Quebrada Grande en el municipio de Gachetá, establece la presente Política Integrada HSEQ como marco orientador de su Sistema de Gestión en Calidad, Seguridad y Salud en el Trabajo y Gestión Ambiental, garantizando el cumplimiento de los requisitos contractuales, técnicos y legales aplicables al proyecto.

Nuestra organización reconoce que la ejecución de obras de infraestructura vial implica responsabilidades técnicas, sociales y ambientales de alto impacto, por lo cual asume el compromiso de:

7.1. Calidad

- Ejecutar el proyecto conforme a los diseños aprobados, especificaciones técnicas del anexo contractual, normas NSR-10, especificaciones INVIAS y demás requisitos establecidos por la entidad contratante y la interventoría.
- Implementar controles técnicos y administrativos que garanticen la trazabilidad de materiales, ensayos, procedimientos constructivos y registros de obra.
- Prevenir no conformidades mediante la planificación, seguimiento y verificación permanente de las actividades críticas como cimentaciones, estructuras en concreto reforzado, obras de contención y elementos hidráulicos.
- Asegurar la idoneidad del personal técnico y operativo involucrado en el proyecto.
- Promover la mejora continua del Sistema Integrado de Gestión mediante auditorías internas, revisión por la dirección y análisis de indicadores de desempeño.

COPIA CONTROLADA

7.2. Seguridad y salud en el trabajo

- Planificar, organizar, dirigir, desarrollar y aplicar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.
- Identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos, además de establecer los controles necesarios con el fin de prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo y la aparición de enfermedades laborales.
- Proteger la seguridad y salud en todos los trabajadores independientemente de su forma de contratación, mediante la mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la organización.
- Cumplir con la normativa nacional vigente aplicable en materia de riesgos laborales.
- Destinar los recursos físicos, técnicos, humanos y financieros necesarios para la planeación, ejecución y evaluación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Todos los empleados, contratistas y temporales tendrán la responsabilidad de cumplir con las normas y procedimientos de seguridad, con el fin de realizar un trabajo seguro y productivo, Igualmente serán responsables de notificar oportunamente todas aquellas condiciones que puedan generar consecuencias y contingencias para los empleados y la organización.

Esta política se revisará periódicamente para su actualización y modificación según se requiera, se difundirá y está a disposición de todas las partes interesadas como herramienta de promoción, prevención y protección en materia del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.

7.3. Gestión ambiental

- Desarrollar las actividades constructivas minimizando la afectación al entorno natural, especialmente en relación con la Quebrada Grande y su zona de influencia.
- Cumplir los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental competente y los permisos otorgados.
- Implementar medidas de manejo ambiental para el control de residuos, manejo de aguas, control de material particulado y prevención de contaminación del cauce.

COPIA CONTROLADA

- Promover el uso eficiente de recursos naturales como agua y energía durante la ejecución del proyecto.
- Sensibilizar al personal sobre la protección del entorno y el respeto por la comunidad local.

7.4. Cumplimiento legal y contractual

El Consorcio garantiza el cumplimiento estricto de:

- Requisitos contractuales establecidos en el pliego de condiciones y contrato de obra.
- Normatividad técnica vigente (NSR-10, INVIAS, NTC aplicables).
- Legislación laboral y de seguridad social.
- Requisitos ambientales y municipales.
- Demás obligaciones suscritas con la entidad contratante.

La Dirección del CONSORCIO PUENTE GACHETÁ, en cabeza de su Representante Legal, declara su compromiso con la implementación, provisión de recursos y cumplimiento del presente Plan de Calidad, garantizando su aplicación en todos los frentes del proyecto, la gestión de no conformidades y la trazabilidad requerida para la aceptación de actividades y soportes de actas.

Se autoriza al Residente de Obra (Responsable QA/QC) a exigir prerequisitos, solicitar contención de frentes cuando exista riesgo de no conformidad y asegurar el cierre documental con evidencia verificable.

Erika Johana Suarez Santana
Representante Legal
Consorcio Puente Gacheta

COPIA CONTROLADA

8. RESPONSABILIDAD Y RECURSOS

La correcta implementación del Plan de Calidad requiere una estructura clara de responsabilidades, autoridad definida para la toma de decisiones en campo y la disponibilidad permanente de recursos humanos, técnicos y documentales. En consecuencia, el Contratista asigna un equipo mínimo con roles diferenciados para dirigir la obra, ejecutar los frentes, controlar la calidad, garantizar el control geométrico, gestionar la seguridad y salud en el trabajo y asegurar la trazabilidad de ensayos y registros, manteniendo coordinación continua con la interventoría/supervisión y con la Entidad.

La Dirección del Proyecto lidera la ejecución integral y responde por el cumplimiento contractual; define prioridades de frentes, aprueba procedimientos, valida la programación de puntos de liberación y asegura que ninguna actividad crítica avance sin prerequisitos verificados. El Residente de Obra administra la operación diaria, coordina cuadrillas y subcontratistas, verifica condiciones de ejecución y solicita liberaciones, consolidando soportes para medición y actas. El responsable de Calidad (QA/QC) administra el sistema de inspección y ensayos, implementa los ITP, controla el flujo de registros, verifica la trazabilidad de materiales, gestiona no conformidades y asegura el cierre documental de cada actividad con evidencia verificable. Topografía ejecuta replanteos, controles geométricos y registros as-built/record, asegurando tolerancias y consistencia entre planos y obra construida. El laboratorio (propio o tercero) realiza ensayos y emite reportes con cadena de custodia; su coordinación con QA/QC es obligatoria para programar muestreos, entrega de resultados y gestión de desviaciones. Los responsables de SST y, cuando aplique, ambiental, aseguran que los procedimientos de ejecución se realicen en condiciones seguras y controladas, articulando permisos de trabajo, inspecciones y controles que impactan directamente la calidad (por ejemplo: izajes, trabajos en altura, excavaciones, manejo de cauce y control de aguas).

El sistema opera bajo una regla de autoridad y disciplina de control: el Residente de Obra (Responsable QA/QC) puede solicitar la contención de un frente cuando no existan prerequisitos, cuando falten registros o cuando se evidencie riesgo de no conformidad; el Residente y la Dirección deben atender el bloqueo, definir la corrección y asegurar el cierre con evidencia. Cuando una desviación afecte especificación, método constructivo, cantidades o diseño, la Dirección tramita el control de cambios mediante el mecanismo formal correspondiente, soportando técnicamente la decisión ante la interventoría/supervisión.

COPIA CONTROLADA

En cuanto a recursos, el Contratista asegura la disponibilidad y funcionamiento de: (i) instrumentos y equipos de control (niveles, estación total/GNSS, equipos de control de concreto, medidores y herramientas de verificación), (ii) equipos y herramientas de ejecución que condicionan la calidad del producto (formaletería, vibradores, equipos de izaje, herramientas de soldadura o torqueado cuando aplique), (iii) laboratorio y servicios de ensayo (compresión de concreto, caracterización de materiales, densidades/compactación, y ensayos adicionales requeridos), (iv) medios de inspección y verificación de procesos críticos (formatos, checklists, protocolos, y cuando aplique END para soldaduras y control de recubrimientos anticorrosivos), y (v) recursos documentales para trazabilidad (control de versiones, codificación de formatos, repositorio físico/digital, foliación, custodia y respaldo).

Los recursos documentales y de registro son obligatorios para la aceptación de obra: cada frente debe producir y conservar, como mínimo, registros de recepción y liberación de materiales, checklists de inspección, resultados de ensayos, control topográfico, registro fotográfico y anotaciones de bitácora, integrados al informe periódico y al soporte de actas. La Dirección garantiza que estos recursos no dependan de esfuerzos esporádicos, sino de un flujo de trabajo continuo, verificable y auditable, que permita a la interventoría/supervisión constatar cumplimiento y emitir aprobaciones con base en evidencia completa.

8.1. Informes quincenales y mensuales de seguimiento (frecuencia, contenido mínimo y control documental)

8.1.1. Propósito

Establecer la **frecuencia**, **contenido mínimo**, **anexos obligatorios** y **control documental** de los informes de seguimiento del contrato, garantizando trazabilidad técnica, financiera, HSEQ y contractual, conforme al Plan de Calidad y a los lineamientos de interventoría/supervisión.

8.1.2. Frecuencia

- **Informe quincenal:** se elabora y entrega cada quince (15) días calendario (o según corte definido por la supervisión/interventoría) para control de avance físico-financiero y decisiones oportunas.
- **Informe mensual:** se elabora y entrega una (1) vez al mes como consolidado integral del periodo, con anexos de trazabilidad contractual, financiera, técnica, HSEQ y registro fotográfico.

COPIA CONTROLADA

8.1.3. Contenido mínimo obligatorio

A) Informe quincenal (seguimiento ejecutivo)

Contenido mínimo (obligatorio):

1. Identificación del contrato, periodo quincenal, responsables.
2. Resumen ejecutivo (hitos ejecutados, restricciones, alertas).
3. Avance físico por ítems contractuales (cantidad ejecutada en el periodo y acumulada).
4. Avance financiero del periodo y acumulado (programado vs ejecutado).
5. Cronograma: actividades ejecutadas, próximas actividades, restricciones y ruta crítica (si aplica).
6. QA/QC: liberaciones realizadas (HP/WP cuando aplique), ensayos programados/ejecutados, NC abiertas/cerradas del periodo.
7. Registro fotográfico (mínimo: frentes activos y actividades críticas).
8. Compromisos del periodo (responsable/fecha) y plan de acción próxima quincena.

B) Informe mensual (consolidado integral)

Debe conservar la estructura base que ya estás utilizando y contener como mínimo:

1. Introducción y antecedentes del proyecto.
2. Localización y alcance del proyecto.
3. Información contractual: convenio, contrato, modificatorios/aclaratorios (si existen).
4. Seguimiento de garantías y seguros (pólizas vigentes).
5. Generalidades de interventoría (si aplica en el reporte).
6. Información financiera del contrato: pagos, balance, variaciones, mayores/menores, balance económico.

COPIA CONTROLADA

7. Informe detallado de actividades ejecutadas durante el mes (por frentes/ítems).
8. Seguimiento al cronograma de obra (tablas, análisis de desviaciones y justificaciones).
9. Relación de informes quincenales presentados en el mes (trazabilidad).
10. Relación de correspondencia y comunicaciones del periodo.
11. Plan de gestión integral: calidad, control de equipos/maquinaria, verificación de personal, seguridad social, matriz de riesgos, SG-SST, marco legal SST (según aplique).
12. Gestión ambiental del proyecto (visitas, hallazgos y acciones).
13. Plan de gestión social (incluye reporte de mano de obra cuando sea exigible).
14. Registro fotográfico de avance por ítems/frentes.
15. Conclusiones y anexos.

8.1.4. Control documental y codificación

Los informes se controlan en medio **digital (Drive)** y **físico.**

8.2. Cronograma

El cronograma de ejecución (Gantt) del contrato se presenta en la ilustración 1

COPIA CONTROLADA

Ilustración 1 Cronograma

Id	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	Predeci	Costo
1	**CONSTRUCONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR QUEBRADA GRANDE MUNICIPIO DE GACHETA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, EN EL MARCO DEL CONVENIO No. ICCU-391-2025CCIÓN**	**mié 4/02/26**	**mar 4/08/26**	**150 días**		**$ 1.610.188.304,87**
2	**INICIO DE OBRA**	mié 4/02/26	mié 4/02/26	0 días		$ 0,00
3	**ACTIVIDADES GENERALES**	**mié 4/02/26**	**jue 26/02/26**	**19 días**		**$ 28.068.919,67**
4	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5KM)	mié 4/02/26	vie 13/02/26	12 días	2	$ 19.976.334,00
5	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMÚN SECO (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	vie 13/02/26	jue 19/02/26	7 días	4	$ 8.092.585,67
6	**CONSTRUCCIÓN PUENTE VEHICULAR**	**mié 4/02/26**	**jue 9/07/26**	**134 días**		**$ 1.588.119.445,20**
7	PILOTE EN CONCRETO DE 3000 PSI, DIÁMETRO 1M CONSTRUCCIÓN MANUAL (INCLUYE EXCAVACIÓN EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL, REFUERZO Y ANILLOS)	jue 19/02/26	mar 14/04/26	60 días	5	$ 551.960.640,00
8	CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	mar 14/04/26	mar 21/04/26	8 días	7	$ 1.475.480,03
9	CONCRETOS f´c =3500 psi (bases)	mar 21/04/26	sáb 2/05/26	12 días	8	$ 47.660.581,92
10	CONCRETOS f´c =3500 psi (elevaciones)	sáb 2/05/26	mié 13/05/26	12 días	9	$ 40.440.813,75
11	CONCRETOS CLASE C, f´c =4000 psi (placa	mié 13/05/26	mar 19/05/26	5 días	10	$ 66.915.212,70
12	SUMINISTRO, TRASPORTE, FABRICACION ENSAMBLAJE Y MONTAJE DE ACERO A -516/A572	mié 4/02/26	vie 12/06/26	110 días	4CC	$ 695.558.479,00
13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APOYOS ELASTOMÉRICOS	vie 12/06/26	jue 18/06/26	5 días	12	$ 13.871,00
14	SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	mar 21/04/26	jue 30/04/26	10 días	8	$ 122.740.729,14
15	DREN TUBERIA PVC SANITARIA, D=4" (PUENTES)	vie 12/06/26	mié 17/06/26	5 días	12	$ 609.560,28
16	BARANDAS DE CONCRETO DE 3000 PSI, H=1.05 M, D= 0.35 M	mié 17/06/26	sáb 27/06/26	12 días	15	$ 44.688.000,00
17	JUNTA DE DILATACION	jue 11/06/26	vie 12/06/26	3 días	12FC-2	$ 5.266.800,00
18	GAVIÓN MALLA PVC	mié 4/02/26	mié 4/02/26	0 días		$ 0,00
19	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	sáb 27/06/26	jue 9/07/26	13 días	16	$ 10.789.470,72
20	**FIN DE OBRA**	lun 3/08/26	lun 3/08/26	0 días	19FF	$ 0,00

Fuente: Propia

COPIA CONTROLADA

9. MEJORA CONTINUA Y COMPROMISO SOCIAL

La gestión de calidad del proyecto se desarrolla bajo un enfoque de mejora continua, entendida como la capacidad de **aprender y corregir oportunamente** durante la ejecución para asegurar conformidad técnica, reducir reprocesos y fortalecer la trazabilidad frente a interventoría/supervisión. En la práctica, este enfoque se materializa mediante revisiones periódicas de desempeño en campo, análisis de tendencias de ensayos e inspecciones, seguimiento sistemático de no conformidades y evaluación de causas recurrentes, de manera que las decisiones de ajuste no sean reactivas sino preventivas. Los procedimientos, ITP y formatos se actualizan cuando se identifiquen brechas de control o cuando el comportamiento real de obra (condiciones de terreno, clima, logística o secuencias) exija reforzar controles sin desvirtuar el diseño ni las especificaciones, dejando siempre evidencia de los cambios y su justificación.

La mejora continua también se soporta en una disciplina documental: cada lección aprendida se transforma en una acción concreta (ajuste de checklist, incorporación de punto de control, modificación de secuencia, mejora del almacenamiento de materiales, fortalecimiento del curado, control geométrico más frecuente, etc.) y se verifica su eficacia en las semanas siguientes. Cuando se presenten desviaciones, se privilegia el cierre técnico completo: contención, disposición del producto no conforme, corrección verificable, análisis de causa raíz cuando aplique y acciones para evitar recurrencias. Este ciclo se integra a los comités de obra y a la gestión contractual, asegurando que los ajustes queden reflejados en actas y registros y que no generen incertidumbre frente a la aceptación de actividades o mediciones.

En paralelo, el proyecto se ejecuta con compromiso social, reconociendo que una obra de puente en zona rural impacta directamente la movilidad, la seguridad y la dinámica comunitaria. Por ello, el Contratista mantiene una conducta preventiva y respetuosa con la comunidad y con el territorio: informa y coordina oportunamente afectaciones temporales de tránsito o accesos, implementa señalización y controles de seguridad para usuarios y residentes, atiende inquietudes por canales formales y registra las medidas adoptadas. Se procura minimizar molestias asociadas a la obra (ruido, polvo, tránsito de maquinaria, ocupaciones temporales) mediante buenas prácticas operativas y coordinación con líderes locales y autoridades municipales cuando corresponda.

COPIA CONTROLADA

El compromiso social se refleja además en el empleo responsable de mano de obra local cuando sea viable, en el fortalecimiento de prácticas seguras de trabajo, y en la protección de la infraestructura y bienes de terceros mediante registros previos, control de impactos y atención oportuna de eventuales afectaciones. Este enfoque contribuye a mantener la confianza con la comunidad, reduce riesgos de conflicto social y facilita la ejecución sin interrupciones, alineando el desempeño técnico con un comportamiento institucional coherente y verificable.

En cumplimiento de las obligaciones contractuales, el proyecto garantizará como mínimo: **20% de mano de obra regional**, **20% de vinculación de mujeres** y **20% de vinculación de población con especial protección**, sobre el total de mano de obra empleada en el proyecto.

Para su verificación, el Residente consolidará mensualmente un **reporte de mano de obra CPG-PLN-LAB-001** y **resumen informe porcentaje mano de obra CPG-PLN-LAB-002**

9.1. Acciones Correctivas y Preventivas (CAPA) y Verificación de Eficacia

Con el fin de eliminar las causas de las no conformidades y prevenir su repetición, el proyecto implementa un proceso formal de **Acciones Correctivas y Preventivas (CAPA)** articulado con la gestión de **No Conformidades (NCR)** y con el control operativo mediante ITP (HP/WP). Este proceso aplica a no conformidades de materiales, procesos, inspecciones, ensayos (laboratorio/campo), documentación, SST y ambientales, especialmente cuando sean críticas, recurrentes o con impacto en calidad, plazo, costo o seguridad.

9.1.1. Criterios de activación CAPA

Se abre CAPA en cualquiera de los siguientes casos:

- NC clasificada como **crítica** (impacto potencial en seguridad, desempeño estructural/funcional o aceptación contractual).
- **Reincidencia**: la misma NC ocurre dos o más veces (mismo frente o frentes distintos).

COPIA CONTROLADA

- NC asociada a un **Hold Point (HP)** del ITP que bloquea la liberación de actividades.
- NC derivada de **ensayos** (ITP-LAB-01) con resultados fuera del criterio de aceptación (f'c, % compactación, DFT, etc.) que requiera análisis y acciones para evitar repetición.
- Requerimiento formal de interventoría/supervisión o hallazgo de auditoría interna.

9.1.2. Flujo CAPA (de apertura a cierre)

Paso 1 – Apertura

La CAPA se abre vinculada a un **NCR** (cuando aplique) o por hallazgo de auditoría/interventoría/comité. Se asigna consecutivo y se diligencia el **CPG-FOR-CAL-007**.

Paso 2 – Contención y control operacional (si aplica)

Si la NC está asociada a un HP/WP, la actividad queda bloqueada hasta que se implemente la contención definida en el NCR y se establezca el plan CAPA. No se liberan frentes/actas asociadas mientras exista riesgo de repetir la no conformidad.

Paso 3 – Análisis de causa raíz (RCA)

Se ejecuta RCA con metodología definida (5 Porqués / Ishikawa u otra), identificando la(s) causa(s) real(es) que originaron la NC (material, método, mano de obra, equipo, ambiente, proveedor o control). El resultado queda documentado en el formato CAPA.

Paso 4 – Plan de acciones (Correctivas / Preventivas)

Se definen acciones con: qué se hará, responsable, fecha compromiso, recursos, evidencia esperada.

- **Correctiva:** elimina la causa raíz.
- **Preventiva:** evita la ocurrencia (o re-ocurrencia) en otros frentes.

Paso 5 – Implementación

Se ejecutan las acciones. Si la CAPA implica cambios en controles (p. ej. aumentar frecuencia de ensayos, añadir un HP, modificar un procedimiento), se actualizan el ITP/ITP-LAB o el procedimiento aplicable, dejando trazabilidad documental.

COPIA CONTROLADA

Paso 6 – Verificación de eficacia

Se verifica que la CAPA eliminó la causa y evita repetición, mediante: reinspección, nuevo ensayo, verificación topográfica, auditoría interna, o revisión en comité. La verificación y evidencias se registran en el formato CAPA.

Paso 7 – Cierre o reapertura

- **Cierre:** cuando las acciones fueron implementadas y la eficacia fue verificada.
- **Reapertura:** si la verificación demuestra que no fue eficaz o la NC se repite; se actualiza el RCA y el plan de acciones.

9.1.3. Roles y responsabilidades

- **Residente de Obra / Responsable QA/QC:** apertura, coordinación de RCA, seguimiento y cierre documental.
- **Director de Obra:** aprobación de la CAPA cuando sea crítica o con impacto contractual; valida cierre final.
- **Especialista estructural / Topografía / SST / Proveedores:** apoyo técnico y evidencias según tipo de CAPA.
- **Interventoría/Supervisión:** se informa cuando la CAPA afecte liberaciones HP/WP, aceptación de obra o implique decisiones de disposición/aceptación condicionada.

9.1.4. Registros y control documental

- **CPG-FOR-CAL-007:** Formato CAPA (acción correctiva/preventiva) y verificación de eficacia.
- Evidencias asociadas (informes LAB, reportes TOP, actas, certificados) se controlan conforme al procedimiento de control documental y se anexan a la CAPA como soportes.

9.1.5. Regla de control

Ninguna CAPA se considera cerrada sin **verificación de eficacia** documentada. Las CAPA derivadas de puntos **HP** del ITP condicionan la liberación del frente hasta cierre conforme.

COPIA CONTROLADA

"Cuando la no conformidad sea crítica, recurrente o tenga impacto estructural/contractual, se activará una CAPA conforme al numeral 9.1, utilizando los formatos CPG-FOR-CAL-007

9.2. Análisis de Datos y Tendencia

Con el fin de evaluar el desempeño del proyecto y soportar decisiones basadas en evidencia, el proyecto implementa un procedimiento formal para el **análisis de datos y tendencias**, utilizando información proveniente del ITP/ITP-LAB, indicadores (KPIs), NCR/CAPA, control documental y producción. Este análisis permite identificar desviaciones, variabilidad, recurrencias y oportunidades de mejora, y activar acciones correctivas/preventivas cuando aplique.

9.2.1. Fuentes de datos

El análisis se realiza con base en:

- Resultados de ensayos (concreto, compactación, granulometría, DFT/pintura, etc.).
- Cumplimiento de HP/WP y liberaciones.
- **NCR/CAPA:** CPG-FOR-CAL-006 (NCR) y CPG-FOR-CAL-007 (CAPA).
- **Indicadores del proyecto:** CPG-FIC-IND-001 y tablero CPG-REG-IND-001.
- **Control documental:** completitud del Dossier (Listado Maestro).
- (Cuando aplique) producción/avance: cantidades, reprocesos, actas de corte.

9.2.2. Metodología mínima de análisis

Como mínimo, el proyecto aplicará las siguientes técnicas, según el tipo de dato:

A) Tendencia temporal (series de tiempo)

- Gráficas mensuales/quincenales de: % ensayos conformes, cumplimiento HP/WP, NCR abiertos/cerrados, reprocesos y completitud documental.
- Identificación de tendencia: mejora/estable/desmejora y comparación contra metas.

B) Distribución y variabilidad (ensayos cuantitativos)

COPIA CONTROLADA

- Para resultados de concreto (resistencia) y compactación (densidad/%) se analiza: promedio, mínimo, máximo y dispersión (desviación estándar o rango).
- Se identifican valores atípicos y se valida trazabilidad del ensayo (muestra, lote, frente, fecha).

C) Análisis de causas recurrentes

- **Pareto** de NCR por tipo (material/proceso/ensayo/documental) y por frente.
- Selección de "top 3 causas" mensuales para priorizar CAPA.

D) Cumplimiento vs especificación

- Comparación contra criterios de aceptación del Plan (f'c por ítem, % compactación, DFT, etc.).
- Si hay incumplimiento: apertura de NCR y/o CAPA conforme a los numerales correspondientes.

COPIA CONTROLADA

10. MARCO NORMATIVO

El presente Plan de Calidad para el proyecto **Construcción del Puente Vehicular Quebrada Grande – Municipio de Gachetá**, se fundamenta en el cumplimiento integral de la normatividad legal, técnica, contractual y administrativa vigente en la República de Colombia, así como en los documentos que regulan la ejecución del Contrato No. LP-098-2026.

Este marco normativo establece los lineamientos obligatorios para la planeación, ejecución, control, seguimiento y cierre del proyecto, garantizando la calidad, seguridad, durabilidad, sostenibilidad y transparencia en el desarrollo de las actividades.

10.1. Normatividad Contractual

La ejecución del proyecto se rige por los documentos contractuales suscritos entre las partes, los cuales definen las obligaciones, responsabilidades, alcances técnicos, condiciones económicas y mecanismos de control, entre los cuales se destacan:

- Pliego Definitivo de Condiciones LP-002-2025
- Anexo Técnico del Contrato ICCU-391-2025
- Minuta del Contrato de Obra
- Estudios Previos
- Actas de Comité, Seguimiento y Supervisión

Estos documentos constituyen el marco rector para la correcta ejecución del contrato, estableciendo los parámetros técnicos, administrativos, financieros y operativos que deben ser observados durante toda la vida del proyecto.

10.2. Normatividad Técnica

De conformidad con lo establecido en el Anexo Técnico y las especificaciones contractuales, el proyecto se desarrollará bajo el cumplimiento de las normas técnicas

COPIA CONTROLADA

vigentes, orientadas a garantizar la seguridad estructural, la calidad de los materiales y la adecuada ejecución de los procesos constructivos.

Tabla 1 Normas Técnicas Aplicables

Norma	Aplicación
NSR-10	Diseño estructural
INVIAS 2022	Construcción y obras viales
NTC 3318	Concreto estructural
ASTM	Ensayos de materiales
ISO 9001	Gestión de la calidad
Decreto 1072	Seguridad y Salud en el Trabajo
ISO 10005	Directrices de Planes de Calidad
AWWA	Norma no Contractual no Aplicable

Fuente: Propia

La aplicación de estas normas permite asegurar que los materiales, procedimientos constructivos, métodos de control y procesos de verificación cumplan con los requisitos mínimos de resistencia, durabilidad, funcionalidad y desempeño exigidos por la normativa nacional.

Asimismo, estas disposiciones técnicas respaldan la ejecución de actividades críticas como excavaciones, cimentaciones, estructuras en concreto reforzado, obras hidráulicas y elementos de contención.

10.3. Normatividad Administrativa y Legal

La gestión contractual, administrativa y financiera del proyecto se encuentra regulada por la legislación vigente en materia de contratación estatal, control fiscal y responsabilidad administrativa, entre las cuales se destacan:

- Ley 80 de 1993 – Estatuto General de Contratación
- Ley 1150 de 2007 – Reforma a la Contratación Pública
- Decreto 1082 de 2015 – Régimen Reglamentario
- NTC 3711 – Reglas para el redondeo de valores numéricos (manejo de cifras/decimales para reportes, actas, memorias y soportes de pago)

COPIA CONTROLADA

Estas disposiciones establecen los principios de transparencia, economía, responsabilidad, planeación y selección objetiva, garantizando el adecuado manejo de los recursos públicos y el cumplimiento de las obligaciones contractuales.

10.3.1. Regla de redondeo y presentación de cifras en actas y soportes de pago (NTC 3711)

Para garantizar uniformidad y trazabilidad en la presentación de cantidades de obra, cálculos, porcentajes y valores monetarios utilizados en **actas parciales, actas de corte, balances y soportes de pago**, el proyecto adopta la **NTC 3711 – Reglas para el redondeo de valores numéricos** como referencia técnica para el manejo de cifras y redondeo de decimales.

En consecuencia:

1. El redondeo se aplicará **una sola vez**, al final del cálculo (se evita redondeo "por pasos").
2. El redondeo se ejecutará según el método definido por la NTC 3711 para cifras significativas o lugares decimales.
3. Los criterios de "número de decimales" a reportar se establecen así (ajustable según contrato/entidad):
    - **Cantidades de obra:** ___ decimales
    - **Precios unitarios:** ___ decimales
    - **Valores totales:** ___ decimales (o pesos sin decimales)
    - **Porcentajes:** ___ decimales
4. Toda diferencia por redondeo se tratará como **ajuste aritmético** documentado, sin alterar el criterio de medición del ítem.

COPIA CONTROLADA

10.4. Integración del Marco Normativo al Sistema de Calidad

El Consorcio integra el presente marco normativo dentro de su Sistema de Gestión de Calidad, asegurando que todos los procesos técnicos, administrativos y operativos se encuentren alineados con:

- Los requisitos contractuales.
- La normatividad técnica vigente.
- La legislación administrativa aplicable.
- Las directrices de la interventoría.

De esta manera, se garantiza que el proyecto se ejecute bajo criterios de calidad, seguridad, legalidad y eficiencia, permitiendo la adecuada trazabilidad documental y el control permanente de las actividades.

10.5. Exclusiones justificadas

Para el presente Plan de Calidad no se establecen exclusiones a los controles y requisitos de gestión definidos para la ejecución de obra, toda vez que la naturaleza del contrato exige control integral de materiales, procesos, inspecciones/ensayos, liberaciones, trazabilidad documental y cierre con dossier de calidad.

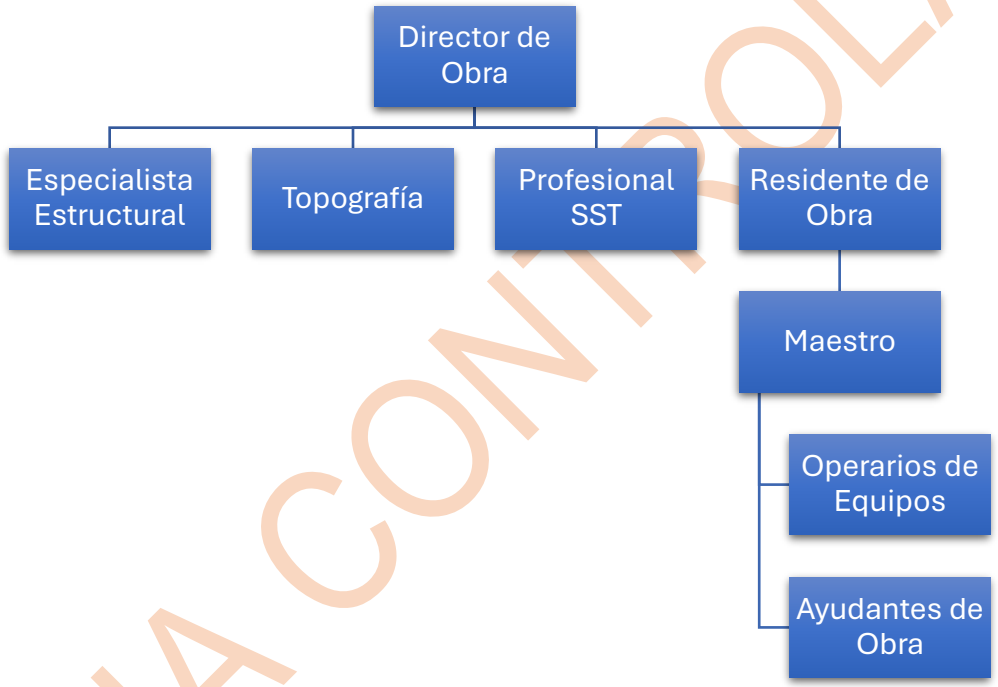
No obstante, se precisa que este Plan se limita al **aseguramiento y control de la calidad en ejecución (QA/QC)** y no sustituye los documentos técnicos de diseño ni los programas específicos de SST y gestión ambiental; dichos componentes se integran como requisitos habilitantes y de control dentro del sistema documental del proyecto.

COPIA CONTROLADA

11. ORGANIGRAMA

CONSORCIO PUENTE GACHETA está conformado por un equipo de trabajo idóneo que cuenta con experiencia, conocimiento y las habilidades necesarias que se manifiestan en la prestación de un servicio con calidad y responsabilidad.

Para el desarrollo del presente proyecto, **CONSORCIO PUENTE GACHETA** está constituido así:



La función de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) se implementa como **responsabilidad transversal** del proyecto. Para efectos operativos, la **responsabilidad de coordinación QA/QC** recae en el **Residente de Obra**, quien administra los ITP, verifica prerequisitos, coordina ensayos con el laboratorio y consolida registros. La **Dirección de Obra** aprueba procedimientos, define lineamientos y valida el cierre de no conformidades.

COPIA CONTROLADA

Esta asignación **no implica la creación de un cargo adicional** ni modifica el personal mínimo exigido; corresponde a una función de gestión interna para garantizar cumplimiento y trazabilidad.

COPIA CONTROLADA

12. RESPONSABILIDADES

12.1. Director de Obra

El **Director de Obra** es la autoridad técnica y administrativa principal del Contratista en el proyecto y responde ante la Entidad y la interventoría/supervisión por la ejecución integral de la obra, asegurando el cumplimiento del contrato, las especificaciones técnicas, los planos aprobados y la normativa aplicable. En particular, le corresponde:

1. **Dirección integral del proyecto**. Dirigir y coordinar la ejecución de la obra en todos sus frentes, asegurando la articulación efectiva entre producción, calidad (QA/QC), topografía, SST/ambiental, suministros y subcontratistas.
2. **Cumplimiento técnico y contractual.** Garantizar que la obra se ejecute conforme a los Documentos del Proceso, especificaciones, diseños aprobados y normativa aplicable. Definir lineamientos de ejecución y exigir su cumplimiento en campo.
3. **Gobierno del Plan de Calidad (QA/QC).** Aprobar e implementar el Plan de Calidad, procedimientos e ITP; asegurar que los puntos de liberación (HP/WP) estén integrados al cronograma y que ninguna actividad crítica avance sin prerequisitos verificados y registros completos.
4. **Programación y control del avance.** Aprobar el cronograma de obra y sus actualizaciones; controlar ruta crítica, restricciones, frentes y secuencias constructivas; ordenar reprogramaciones justificadas cuando existan eventos técnicos, climáticos, logísticos o contractuales que impacten plazo.
5. **Gestión de recursos y logística.** Asegurar disponibilidad oportuna de personal, maquinaria, equipos, formaletería, laboratorio, materiales y servicios críticos; tomar decisiones de priorización para evitar paradas de obra o ejecuciones sin control de calidad.
6. **Control de costos y medición de obra.** Dirigir el control presupuestal; validar mayores/menores cantidades, rendimientos y consumos relevantes; revisar y aprobar soportes técnicos de cantidades ejecutadas (cortes, memorias, planos record/as-built, fotos, ensayos) para actas y pagos.
7. **Gestión de cambios, variaciones y reclamaciones.** Conducir el manejo formal de cambios (método, cantidades, especificación, diseño) mediante solicitudes sustentadas; preparar soportes técnicos y administrativos para comités y actas;

COPIA CONTROLADA

liderar la argumentación técnica ante observaciones, controversias y reclamaciones.

8. **Relación con interventoría/supervisión y Entidad.** Representar técnicamente al Contratista en comités; consolidar y emitir respuestas a requerimientos, hallazgos y observaciones; asegurar que las comunicaciones y compromisos queden formalizados en actas, oficios y bitácora.

9. **Gestión de riesgos de obra (constructabilidad).** Identificar y controlar riesgos críticos: crecientes/avenidas, socavación, estabilidad de excavaciones, accesos, interferencias y seguridad vial. Ordenar medidas preventivas, obras temporales y ajustes de constructabilidad sin alterar el diseño, coordinando con el diseñador/interventoría cuando aplique.

10. **Gestión de No Conformidades y producto no conforme.** Tomar decisiones sobre contención de frentes, disposición del producto no conforme (reparación, reproceso, aceptación condicionada o retiro), aprobación de planes de corrección y verificación de cierre con evidencia. Exigir análisis de causa raíz y acciones correctivas/preventivas cuando sea necesario.

11. **Aseguramiento documental y dossier final.** Exigir disciplina de registro y trazabilidad: control documental, bitácora, ensayos, liberaciones, control topográfico, certificaciones y evidencias fotográficas. Garantizar la consolidación del **Dossier de Calidad** y la documentación de cierre (incluyendo planos record/as-built cuando aplique) para el recibo y la liquidación.

12. **Coordinación con SST y gestión ambiental.** Asegurar que la ejecución se realice bajo condiciones seguras y controladas (permisos, izajes, excavaciones, trabajos en altura, manejo de cauce), integrando SST/ambiental a la operación para evitar incidentes y afectaciones que comprometan la calidad, el plazo o la continuidad del proyecto.

13. La **Dirección de Obra** aprueba procedimientos, define lineamientos y valida el cierre de no conformidades.

COPIA CONTROLADA

12.2. Residente de Obra

El **Residente de Obra** es el responsable directo de la ejecución diaria en campo y del control operativo de los frentes de trabajo. Actúa como enlace técnico permanente entre el Director de Obra, Residente de Obra (Responsable QA/QC), topografía, SST/ambiental, proveedores/subcontratistas y la interventoría/supervisión, asegurando que la producción avance con disciplina de calidad, seguridad y trazabilidad. En particular, le corresponde:

1. **Ejecución y control diario de frentes.** Planificar, coordinar y supervisar la ejecución diaria por frentes y cuadrillas, verificando que los trabajos se realicen conforme a planos, especificaciones, procedimientos aprobados y secuencias definidas.

2. **Verificación de prerequisitos antes de iniciar actividades.** Confirmar que antes de cada actividad se cuente con: replanteo/topografía, materiales liberados, formaletería/equipos disponibles, permisos SST, procedimiento aplicable e ITP vigente. No autorizar inicio de actividades críticas sin prerequisitos completos.

3. **Gestión de calidad en campo.** Asegurar la aplicación de los controles definidos en el Plan de Calidad: checklists, puntos de inspección, muestreos y liberaciones. Coordinar la programación de ensayos y la presencia de interventoría/supervisión en puntos HP/WP cuando aplique.

4. **Control de productividad, rendimientos y consumo de materiales.** Monitorear rendimientos, consumos y tiempos de ejecución; detectar desviaciones respecto a APU/programación y proponer ajustes de recursos, secuencia o logística para evitar reprocesos, desperdicios y retrasos.

5. **Control de subcontratistas y proveedores en obra.** Dirigir y controlar subcontratistas (excavaciones, concretos, acero, montaje, gaviones, etc.), exigiendo cumplimiento de procedimientos, calidad y registros. Verificar recepción, almacenamiento y manejo adecuado de materiales y equipos.

6. **Control geométrico y coordinación con topografía.** Coordinar replanteos, controles de niveles/alineamientos/tolerancias y registros as-built/record. No permitir cierres de actividades que requieran verificación geométrica sin su respectiva constancia topográfica.

COPIA CONTROLADA

7. **Concretos estructurales (control operativo del proceso).** Coordinar formaletas, acero, embebidos, logística de suministro y colocación; asegurar vibrado, acabados y curado. Verificar que se realicen y registren controles de recepción (slump/temperatura) y muestreos según lo programado con laboratorio.

8. **Cimentaciones y excavaciones (control de condiciones y estabilidad).** Supervisar excavaciones, estabilidad de taludes, control de agua y condiciones de fondo. En cimentaciones (pilotes/encapados/estribos), controlar armado, recubrimientos y condiciones previas al vaciado; asegurar que no se continúe sin liberación cuando aplique.

9. **Montaje/izaje y estructura metálica (si aplica)**. Coordinar montaje, alineación y control geométrico; asegurar cumplimiento del plan de izaje, inspecciones de soldadura/pernos, y controles de anticorrosivo, articulando SST en cada maniobra crítica.

10. **Gestión de no conformidades en el frente.** Detectar y reportar desviaciones; aplicar contención inmediata cuando exista riesgo de no conformidad; ejecutar correcciones aprobadas y garantizar el cierre con evidencia (fotos, ensayos, registros) en coordinación con el Director de Obra.

11. **Bitácora, registro fotográfico y trazabilidad.** Mantener bitácora diaria completa (clima, personal, equipos, frentes, decisiones, incidentes, visitas y compromisos). Asegurar registro fotográfico sistemático y soportes por actividad para trazabilidad y aceptación.

12. **Medición de obra y soporte de actas.** Levantar y validar cantidades ejecutadas por frente, preparar cortes y memorias de cálculo, y recopilar soportes técnicos (ensayos, liberaciones, topografía, fotos) para actas parciales, pagos y seguimiento del avance.

13. **Coordinación con SST y gestión ambiental.** Asegurar que las operaciones cumplan permisos y controles SST (excavaciones, alturas, izajes, espacios confinados si aplica). Coordinar medidas de manejo ambiental y de obra (RCD, control de polvo, control de aguas, señalización), evitando afectaciones a terceros y paradas por incumplimientos.

14. **Interacción con interventoría/supervisión en campo.** Atender visitas, inspecciones y requerimientos diarios; facilitar verificaciones y levantamiento de

COPIA CONTROLADA

observaciones; asegurar que compromisos queden claros y documentados y que las respuestas se soporten con evidencia.

15. **Orden, limpieza y condiciones de obra.** Exigir housekeeping y orden de frentes, acopios controlados, rutas seguras y señalización. Mantener condiciones que reduzcan riesgos de accidente, contaminación o defectos de ejecución.
16. El **Residente de Obra**, es quien administra los ITP, verifica prerequisitos, coordina ensayos con el laboratorio y consolida registros.
17. **Gestión ambiental (función transversal):** coordinar la implementación de las medidas ambientales aplicables en obra (manejo de RCD, control de sedimentos/polvo, acopios, manejo de aguas, protección del cauce cuando aplique y cumplimiento de permisos), garantizando registros y evidencias, con apoyo del Profesional SST y del personal operativo designado por el Contratista. Esta función no constituye un cargo adicional al personal mínimo exigido.
18. Coordinar el control de subcontratistas y servicios críticos, asegurando evaluación previa, aprobación interna, evidencias de competencia y cumplimiento SST, y autorizaciones externas cuando aplique, conforme al Capítulo 20 y sus anexos (CPG-LST-COM-001 y CPG-REG-COM-001)

12.3. Especialista Estructural

El **Especialista Estructural** es el responsable técnico de asegurar que la ejecución de la estructura del puente (subestructura y superestructura) se realice en estricta concordancia con los **diseños aprobados**, especificaciones técnicas y normativa aplicable, proporcionando soporte especializado al Director de Obra, Residente de Obra (Responsable QA/QC) y a la interventoría/supervisión. Su intervención se orienta a prevenir desviaciones que comprometan la seguridad, durabilidad y desempeño estructural, y a sustentar técnicamente decisiones, ajustes de constructabilidad y cierres de calidad. En particular, le corresponde:

1. **Revisión y validación técnica de diseños IFC para construcción**. Revisar la coherencia de planos, memorias, detalles constructivos, especificaciones y criterios de diseño aplicables a la estructura, identificando restricciones de constructabilidad, interferencias, omisiones o inconsistencias y proponiendo aclaraciones técnicas para trámite formal.

COPIA CONTROLADA

2. **Definición de criterios estructurales de aceptación en obra**. Establecer (o validar) criterios técnicos y tolerancias para aceptación de elementos estructurales: geometría, recubrimientos, empalmes, ubicaciones de insertos/embebidos, niveles, alineamientos, juntas, apoyos, longitudes de anclaje, pernos/soldaduras (si aplica), y acabados con impacto estructural.
3. **Soporte técnico a cimentaciones y subestructura.** Acompañar técnicamente la ejecución de pilotes/encapados/estribos/pilas/aletones (según diseños), verificando que las condiciones de excavación, armado, recubrimientos, secuencias de vaciado y juntas de construcción se ajusten al diseño, y emitiendo conceptos ante hallazgos de campo (cambios de estrato, sobreexcavaciones, filtraciones, etc.) en coordinación con geotecnia cuando aplique.
4. **Control de conformidad del acero de refuerzo.** Verificar que el figurado y armado cumplan: diámetros, cantidad, ubicación, recubrimientos, traslapos/anclajes, separadores, amarras, limpieza y criterios de aceptación antes de vaciados. Apoyar al Residente de Obra (Responsable QA/QC) en la definición de puntos HP/WP y checklists de armado.
5. **Control de concretos estructurales (visión estructural).** Validar que el proceso de concreto cumpla los requisitos estructurales: resistencia, continuidad, vibrado, control de juntas, curado, desencofrado y tolerancias. Emitir concepto técnico ante resultados fuera de especificación (baja resistencia, nidos, fisuración) y definir disposiciones (reparación, refuerzo, demolición) con sustento.
6. **Superestructura y montaje (si aplica estructura metálica/prefabricados).** Asegurar el cumplimiento estructural durante fabricación, montaje e izaje: secuencias de montaje, estabilidad temporal, alineación, nivelación, control geométrico, pernos/torqueado, soldaduras (WPS/PQR y END cuando aplique) y compatibilidad con apoyos y juntas. Revisar el plan de montaje desde el punto de vista estructural y de seguridad.
7. **Revisión de apoyos, juntas y detalles críticos.** Verificar instalación y condición de apoyos elastoméricos (asientos, nivelación, posición), juntas de dilatación y detalles de transición tablero–estribo, drenajes estructurales y elementos que afecten comportamiento y durabilidad del puente.
8. **Análisis de constructabilidad sin desvirtuar el diseño.** Proponer ajustes de método o secuencia constructiva que mejoren seguridad, calidad y productividad, sin alterar el diseño. Cuando se requiera un cambio que afecte el diseño o especificación, soportar técnicamente la **Solicitud de Cambio** para trámite con diseñador/interventoría.

COPIA CONTROLADA

9. **Atención técnica a hallazgos y controversias.** Atender observaciones de interventoría/supervisión relacionadas con la estructura; elaborar conceptos técnicos, sustentos y respuestas con evidencia (planos, especificaciones, registros QA/QC, topografía, ensayos), y apoyar comités técnicos para decisiones.
10. **Gestión de no conformidades estructurales.** Participar en la evaluación de no conformidades con impacto estructural, definiendo causa probable, criticidad y disposición del producto no conforme (reparación/reproceso/aceptación condicionada/demolición), y verificando el cierre con criterios de aceptación claros.
11. **Control geométrico y tolerancias de la estructura.** Coordinar con topografía la verificación de alineamientos, niveles, flechas, peraltes y tolerancias relevantes; validar registros as-built/record para elementos estructurales y puntos singulares.
12. **Entregables técnicos del especialista.** Aportar y/o validar documentos para el Dossier de Calidad: conceptos técnicos, actas de revisión de armado/vaciados críticos, revisión del plan de montaje, criterios de aceptación, soporte a cambios y cierre de no conformidades estructurales, y validación técnica de planos record/as-built cuando aplique.

12.4. Profesional SST

El **Profesional de SST** es responsable de planear, implementar y controlar en obra el **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)** del proyecto, asegurando que todas las actividades se ejecuten bajo condiciones seguras, con cumplimiento normativo y con controles operativos que protejan la integridad del personal, de terceros y de los usuarios de la vía. Su gestión se articula con la Dirección de Obra, Residente de Obra (Responsable QA/QC) y subcontratistas, de manera que la seguridad sea un requisito habilitante para la ejecución y liberación de actividades. En particular, le corresponde:

1. **Implementación del SG-SST del proyecto.** Establecer y mantener el plan de trabajo SST de la obra, con identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos (IPERC/ matriz), controles operacionales, procedimientos seguros y registros exigibles, alineado con la normativa vigente y con los requisitos contractuales.

COPIA CONTROLADA

2. **Inducción, reinducción y control de competencia.** Realizar inducción y reinducción a todo el personal propio y subcontratista; verificar competencias y certificaciones para actividades críticas (trabajo en alturas, izajes, operador de maquinaria, espacios confinados si aplica, soldadura, manejo de químicos), y mantener evidencias documentales.

3. **Permisos de trabajo y controles para actividades críticas.** Gestionar y aprobar permisos y listas de verificación para actividades de alto riesgo, como:

- excavaciones y entibaciones,
- trabajos en altura,
- izajes y maniobras con grúa,
- trabajos eléctricos y herramientas,
- soldadura/corte (trabajo en caliente),
- trabajo cerca o dentro de cauce/manejo de agua,
- tránsito interno y operación de maquinaria pesada.

Asegurar que no se ejecute una actividad crítica sin permiso y sin controles implementados.

4. **Inspecciones de seguridad y seguimiento en campo.** Ejecutar inspecciones programadas y no programadas a frentes, equipos, herramientas y condiciones de trabajo; emitir hallazgos, acciones correctivas y verificaciones de cierre. Coordinar con Residente la contención de actividades cuando existan condiciones inseguras.

5. **Señalización, demarcación y control de tránsito.** Asegurar la implementación y mantenimiento de señalización preventiva, cerramientos, demarcación de áreas de riesgo, control de accesos y plan de manejo de tránsito interno/externo cuando aplique, protegiendo a trabajadores y a terceros (comunidad y usuarios).

6. **Gestión de EPP y estándares operacionales.** Definir, controlar y verificar el uso correcto de Elementos de Protección Personal (EPP) por actividad; establecer estándares mínimos (orden y aseo, equipos, herramientas, líneas de vida, barandas temporales) y verificar su cumplimiento.

COPIA CONTROLADA

7. **Gestión de emergencias y contingencias.** Diseñar e implementar el plan de emergencias de la obra (brigada, rutas, puntos de encuentro, botiquines, extintores, comunicación, coordinación con entidades locales). Considerar contingencias por lluvia/creciente, deslizamientos, incidentes con maquinaria y eventos viales.

8. **Investigación y reporte de incidentes/accidentes.** Investigar incidentes, accidentes y casi-accidentes (near miss), elaborar informes, definir acciones correctivas y asegurar su implementación. Gestionar reportes a ARL y autoridades cuando aplique, manteniendo la trazabilidad documental.

9. **Coordinación con subcontratistas y control de cumplimiento.** Exigir a subcontratistas cumplimiento SST (inducciones, EPP, permisos, procedimientos, afiliaciones y soportes); verificar su documentación y control en campo. Suspender frentes subcontratados si no cumplen controles mínimos.

10. **Gestión de documentación SST y soportes contractuales.** Mantener actualizados los registros SST: inspecciones, capacitaciones, permisos de trabajo, entrega de EPP, listados de asistencia, reportes de incidentes y estadísticas. Integrar soportes a informes periódicos y a requerimientos de interventoría/supervisión, incluyendo certificaciones de seguridad social cuando correspondan.

11. **Articulación SST con calidad (QA/QC).** Coordinar con Residente de Obra (Responsable QA/QC) para que la seguridad sea prerequisito de liberación: por ejemplo, garantizar que izajes, excavaciones, trabajos en altura y manejo de cauce se ejecuten con controles que eviten fallas de proceso (daños, reprocesos o no conformidades derivadas de incidentes).

12. **Promoción de cultura de seguridad**. Liderar charlas diarias (5 minutos), campañas de prevención y observaciones de comportamiento seguro; fomentar reporte de condiciones inseguras y fortalecer disciplina operativa en campo.

13. **Apoyo a gestión ambiental:** apoyar al Residente de Obra en la implementación y verificación de controles ambientales en obra, integrándolos a inspecciones, permisos de trabajo y control de frentes, asegurando evidencia documental.

COPIA CONTROLADA

12.5. Topógrafo

El **Topógrafo** es responsable de asegurar el **control geométrico integral** del proyecto, garantizando que la localización, alineación, niveles y tolerancias de los elementos del puente y sus obras asociadas se ejecuten conforme a los **planos aprobados**, especificaciones y criterios técnicos aplicables. Su trabajo soporta directamente el QA/QC, la aceptación de actividades por interventoría/supervisión, la medición de obra y la elaboración de planos record/as-built. En particular, le corresponde:

1. **Planificación topográfica de obra**. Definir el plan de levantamientos, replanteos y controles por frentes, estableciendo secuencias de verificación, puntos de control y criterios de tolerancia. Asegurar que el control geométrico esté articulado al cronograma y a los puntos de liberación (HP/WP) de actividades críticas.
2. **Recepción y verificación de información base.** Revisar y validar la información topográfica de referencia (coordenadas, bancos de nivel, ejes, poligonales, puntos de amarre), verificando consistencia con planos/diseños y condiciones reales del terreno. Establecer y materializar el sistema de control (BM, mojones, estacas, referencias permanentes).
3. **Levantamientos y control del terreno.** Realizar levantamientos topográficos según requerimiento del proyecto: estado inicial del sitio, control de movimientos de tierra, secciones transversales/longitudinales, y levantamientos de verificación para soporte de cantidades, actas y eventuales controversias.
4. **Replanteo de ejes y elementos estructurales.** Ejecutar el replanteo y materialización de:
   - ejes del puente y obras asociadas,
   - ubicación de cimentaciones (pilotes/caissons/encapados según diseño),
   - estribos, pilas, aletas y muros,
   - nivelación de cotas de excavación, fundaciones, encepados, coronaciones,
   - alineación y ubicación de elementos de superestructura (apoyos, vigas/elementos metálicos, tablero).
   - Asegurar trazabilidad del replanteo (fecha, equipo, responsable, puntos control).

COPIA CONTROLADA

5. **Control de niveles, alineamientos y tolerancias**. Verificar durante y después de la ejecución que los elementos cumplan niveles y tolerancias: plomos, verticalidades, alineamientos, pendientes (incluyendo drenajes del tablero), peraltes y cotas finales. Informar de inmediato desviaciones al Residente de Obra (Responsable QA/QC), proponiendo correcciones antes del cierre de actividad.
6. **Soporte a actividades críticas (HP/WP).** Acompañar y respaldar la liberación de actividades críticas con controles topográficos obligatorios, por ejemplo:

- verificación de excavaciones y fondo,
- ubicación/verticalidad de pilotes,
- nivelación de apoyos elastoméricos,
- alineación y control geométrico en montaje/izaje (si aplica),
- pendientes y salidas de drenajes,
- geometría de gaviones y obras de protección,
- control de rellenos estructurales por capas y cotas finales.

7. **Cómputos métricos y soporte de cantidades.** Elaborar cálculos y soportes topográficos para medición de obra, incluyendo cubicaciones de excavaciones/rellenos, secciones y áreas, volúmenes por método aceptado y reportes con planos/perfiles cuando aplique. Entregar insumos al Residente para cortes y actas.
8. **As-built / Planos récord.** Generar y consolidar la información "**as-built/record**" del proyecto: ubicación real de elementos construidos, cotas finales, alineamientos, pendientes, detalles relevantes y modificaciones aprobadas. Garantizar consistencia entre registros de campo, planos record y actas.
9. **Gestión y aseguramiento de la calidad topográfica**

- Verificar calibración/estado de equipos (estación total, GNSS, niveles) y realizar controles de precisión.
- Implementar rutinas de verificación (cierres de poligonal, doble nivelación, redundancias) y documentar resultados.

COPIA CONTROLADA

- Mantener bitácora topográfica: levantamientos, replanteos, controles, cierres y observaciones.

10. **Gestión documental y trazabilidad**

    Administrar y custodiar:

- informes topográficos,
- croquis y planos,
- archivos digitales (DWG, CSV, coordenadas),
- registros de replanteo y control,
- fotografías georreferenciadas cuando aplique, de manera que puedan ser auditados por interventoría/supervisión.

11. **Atención a interventoría/supervisión**. Acompañar visitas técnicas, explicar metodología de medición, entregar soportes, atender observaciones y realizar verificaciones de contraste cuando sean solicitadas. Participar en comités técnicos cuando se discutan tolerancias, mediciones o ajustes de obra.

12. **Articulación con Residente de Obra (Responsable QA/QC) y SST.** Coordinar con Residente de Obra (Responsable QA/QC) la programación de controles y liberaciones; y con SST, la implementación de medidas seguras en levantamientos y replanteos (trabajo en taludes, zonas de excavación, proximidad a cauce, operación con equipos y maquinaria).

13. El Topógrafo es responsable de mantener el control y trazabilidad del estado de los equipos topográficos (calibración/verificación, cierres de control y bitácora topográfica), y de informar al Residente cualquier desviación que afecte precisión de mediciones.

La asignación de responsabilidades por rol y actividad se presenta en la **Matriz RACI del Proyecto (Anexo A – Anexo B)**, la cual define responsables de ejecución, revisión, aprobación, consulta e información para los procesos críticos (cimentaciones, concretos, montaje, drenajes, gaviones, rellenos), así como para el control documental, ensayos, liberaciones y gestión de no conformidades.

El presente Plan define responsabilidades y autoridades para su implementación mediante la Matriz RACI. La coordinación de QA/QC se establece como **función**

COPIA CONTROLADA

interna asignada al **Residente de Obra (rol QA/QC)**, sin constituir un cargo adicional al personal mínimo exigido, y con autoridad de aprobación y cierre a cargo del Director de Obra. La Interventoría/Supervisión participa como parte externa en los puntos de liberación y aceptación que contractualmente correspondan.

COPIA CONTROLADA

13. GESTIÓN DE RECURSOS

El CONSORCIO PUENTE GACHETÁ garantiza la disponibilidad, idoneidad y control permanente de los recursos humanos, técnicos, físicos y materiales necesarios para la adecuada ejecución del proyecto **Construcción del Puente Vehicular Quebrada Grande**, asegurando el cumplimiento de los requisitos contractuales, técnicos y normativos vigentes.

La gestión de recursos se orienta a garantizar la calidad de los procesos constructivos, la seguridad del personal, la eficiencia operativa y el cumplimiento de los cronogramas establecidos.

13.1. Gestión del Talento Humano

El personal vinculado al proyecto será seleccionado con base en criterios de competencia, experiencia y formación, de acuerdo con las funciones asignadas y los requerimientos del Anexo Técnico.

Todo el personal contará como mínimo con:

- Formación académica y/o técnica acorde al cargo desempeñado.
- Certificaciones y licencias vigentes cuando aplique (operadores de maquinaria, trabajos en altura, soldadura, entre otros).
- Experiencia comprobada en proyectos de infraestructura similares.
- Afiliación vigente al Sistema de Seguridad Social Integral.
- Inducción inicial al proyecto, normas internas, riesgos y procedimientos.
- Capacitación periódica en temas técnicos, operativos, de calidad, seguridad y ambiente.

Asimismo, se mantendrán registros actualizados de hojas de vida, certificados, evaluaciones de desempeño y asistencia a capacitaciones, como soporte documental ante la interventoría.

COPIA CONTROLADA

Tabla 2 Histograma/Dedicación

Cargo (según plan)	Dedicación estimada	Justificación
Director de Obra	30%	Dirección, comités, control de cambios, aprobación de cierres
Residente de Obra	100%	Control diario de frentes, QA/QC, actas y soportes
Especialista Estructural	10%	Revisión de hitos críticos (pilotes, armados, vaciados, montaje)
Profesional SST	100%	Inspecciones, permisos, inducción y controles críticos
Topógrafo	30%	Replanteo, control geométrico, cubicaciones, as-built

Fuente: Propia

13.2. Gestión de Maquinaria, Equipos y Herramientas

La maquinaria, equipos y herramientas utilizados en el proyecto se dispondrán mediante **alquiler, contratación de servicios especializados y/o subcontratación por horas**, según la necesidad operativa de cada frente. En consecuencia, el control del recurso "equipo" se ejecutará sobre **todo equipo que ingrese o sea utilizado en obra**, independientemente de su propietario, garantizando su aptitud para el servicio, continuidad operativa y seguridad en la operación.

Para tal fin, se establece que:

- Se llevará un **Inventario de Maquinaria, Equipos y Herramientas** con identificación mínima (equipo, marca/modelo cuando aplique, serial/placa si existe, modalidad: alquilado o subcontratado, responsable en obra y estado), el cual se actualiza con cada ingreso/retiro.
- Todo equipo alquilado o subcontratado deberá contar con **acta de entrega/recepción** o soporte equivalente, y cuando aplique, con **hoja de vida del equipo y evidencias de mantenimiento** emitidas por el proveedor/subcontratista.
- Se ejecutará una **inspección de ingreso** y una **inspección diaria de condición operativa y seguridad** (fugas, protecciones/guardas, cableado, mangueras, acoples, alarmas, estado general), dejando registros y gestionando oportunamente el retiro o reemplazo de equipos no aptos.

COPIA CONTROLADA

- Se implementará un **Programa de Mantenimiento Preventivo** por equipo, diferenciando responsabilidades según modalidad: **(i)** mantenimiento mayor a cargo del proveedor/subcontratista (con evidencia), y **(ii)** inspección rutinaria, limpieza y control operativo a cargo del Contratista en obra.
- El control de **equipos de medición y seguimiento** (topografía y control de recepción/ensayos) se complementa con el programa de **verificación/calibración** y evidencias correspondientes conforme al numeral 13.3 y sus anexos.

Los soportes de inventario, programa y evidencias se controlan documentalmente en los anexos y repositorios definidos en el Plan de Calidad, con disponibilidad en medio digital (Drive) y archivo físico en obra.

13.3. Equipos de Medición, seguimiento y calibración

Para asegurar la confiabilidad de los controles geométricos y de calidad durante la ejecución del proyecto, todos los **equipos de medición y seguimiento** utilizados en obra (topografía, control dimensional, verificación de parámetros de concreto en recepción, y demás mediciones aplicables) deberán mantenerse **identificados, en condición operativa y con verificación/calibración vigente** cuando aplique.

Consorcio Puente Gacheta garantiza que:

- Cada equipo cuente con **identificación** (marca, modelo, serial y responsable).
- Se mantenga un **Inventario de Equipos de Medición y Ensayo**, indicando estado, vigencia y próximos controles.
- Los equipos que requieran calibración o verificación se gestionen conforme al programa definido y su evidencia (certificados/constancias) se conserve como soporte documental.
- No se permitirá el uso de equipos **sin verificación vigente**, en condición “no conforme”, dañados o que comprometan la precisión requerida para control de obra.

El control se aplicará como mínimo a equipos tales como: **estación total, nivel, GNSS (si aplica), cintas/metros, termómetros, equipos de verificación de revenimiento**

COPIA CONTROLADA

(cono y varilla), y cualquier otro instrumento utilizado para aceptación o control de criterios de obra. Los registros y evidencias asociadas se administran de forma dual (digital y físico) según el Control Documental del proyecto.

Evidencias y anexos: El inventario, programa de verificación/calibración y certificados de los equipos se consolidan en el **ANEXO D – Equipos de Medición y Ensayo / Calibración**, y se controlan en el Listado Maestro de Documentos y Registros.

Dado que el proyecto no dispone de equipos propios, los equipos serán suministrados por terceros (alquiler/subcontratistas/laboratorio). No obstante, se exige y controla su calibración/verificación vigente mediante control de ingreso, inventario y archivo de evidencias, conforme al Programa CPG-PRG-EQU-001.

13.4. Gestión de Materiales e Insumos

Los materiales empleados en la obra serán previamente evaluados, aprobados y controlados conforme a los requisitos técnicos del proyecto y las especificaciones del Anexo Técnico.

Para ello, se establece que:

- Todos los materiales deberán contar con certificados de calidad, fichas técnicas y resultados de ensayos cuando aplique.
- Se realizarán ensayos de laboratorio conforme a normas NTC y ASTM (concreto, agregados, acero, etc.).
- Los materiales serán recibidos mediante actas de inspección y registros de aceptación.
- Se garantizará el adecuado almacenamiento, rotulación y protección de los insumos.
- Se controlará la trazabilidad desde su adquisición hasta su instalación en obra.

Este proceso asegura que los materiales cumplan con las condiciones mínimas de resistencia, durabilidad y desempeño estructural.

COPIA CONTROLADA

Tabla 3 Cronograma de Suministros

ID	Suministro / servicio crítico	Ítem(s) asociado(s)	Actividad del cronograma	Modalidad	Lead time (días)	Fecha sugerida de orden / contratación	Fecha objetivo aprobación técnica	Fecha requerida en obra	Documentos / soportes mínimos	Observaciones
1	Servicio de demolición, cargue y retiro de sobrantes	1	Demolición de estructuras	Servicio / alquiler	3	01-feb-2026	01-feb-2026	04-feb-2026	Orden/servicio, plan de retiro, bitácora y registro de viajes	Debe estar disponible al inicio del contrato.
2	Retroexcavadora y apoyo de excavación	2, 3, 15	Excavaciones / pilotes / rellenos	Servicio por horas / stand by	3	13-feb-2026	13-feb-2026	16-feb-2026	Hoja de vida, mantenimiento, operador, permiso SST	Programar continuidad para excavación y luego rellenos.
3	Acero de refuerzo fy 60 ksi	3, 5, 6, 7, 12	Pilotes, bases, elevaciones, placas y barandas	Compra	10	22-feb-2026	27-feb-2026	04-mar-2026	Certificados por lote/colada, remisión, trazabilidad	Debe programarse por entregas parciales según frente.
4	Anillos / insumos para pilote manual	3	Pilote en concreto 3000 psi Ø1.00 m	Compra / fabricación	7	25-feb-2026	27-feb-2026	04-mar-2026	Detalle de suministro, recepción, trazabilidad	Incluido en el ítem contractual de pilotes.
5	Laboratorio acreditado ONAC (concreto y suelos)	3, 4, 5, 6, 7, 15	Ensayos de concreto y compactación	Servicio	7	25-feb-2026	27-feb-2026	04-mar-2026	Certificado ONAC vigente, alcance, propuesta, cadena de custodia	Debe quedar contratado antes del primer vaciado/ensayo.
6	Concreto 3000 psi	3, 12	Pilotes y barandas	Compra / suministro	3	01-mar-2026	01-mar-2026	04-mar-2026	Diseño de mezcla aprobado, remisiones, CPG-REG-CAL-003	Programar por ventanas de vaciado.
7	Concreto 2000 psi	4	Solados y atraques	Compra / suministro	3	19-abr-2026	19-abr-2026	22-abr-2026	Diseño de mezcla aprobado, remisiones	Vaciado puntual.
8	Concreto 3500 psi	5, 6	Bases y elevaciones	Compra / suministro	3	26-abr-2026	26-abr-2026	29-abr-2026	Diseño de mezcla aprobado, remisiones	Programar por etapas de subestructura.
9	Concreto 4000 psi	7	Placas / tablero	Compra / suministro	3	16-jun-2026	16-jun-2026	19-jun-2026	Diseño de mezcla aprobado, remisiones	Programar previo a vaciado de placas.
10	Acero estructural A-516/A572 + dossier de fabricación	8	Fabricación, ensamble y montaje metálico	Compra / fabricación	30	09-feb-2026	06-mar-2026	11-mar-2026	Certificados de material, planos de taller, control dimensional, dossier	Debe liberarse para arrancar fabricación desde inicio del proyecto.
11	Sistema anticorrosivo / imprimante epóxico	8	Protección de estructura metálica	Compra	15	24-feb-2026	06-mar-2026	11-mar-2026	Fichas técnicas, lote, control DFT	Alinear con fabricación y montaje.
12	Apoyos elastoméricos	9	Suministro e instalación de apoyos	Compra	30	16-may-2026	10-jun-2026	15-jun-2026	Ficha técnica, certificado, lote, acta de instalación	El suministro debe llegar completo antes del montaje final.
13	Tubería PVC sanitaria 4" y accesorios	11	Drenes de PVC	Compra	10	30-jun-2026	05-jul-2026	10-jul-2026	Ficha técnica, remisión, acta de instalación	Programar con antelación al cierre del tablero.
14	Junta de dilatación / acceso tipo 0-22	13	Junta del puente	Compra	30	30-jun-2026	25-jul-2026	30-jul-2026	Ficha fabricante, lote, plano detalle, acta de instalación	Debe estar disponible antes del cierre final.
15	Fuente de material de relleno + Proctor aprobado	15	Rellenos para estructuras	Aprobación de fuente / servicio LAB	10	05-jun-2026	10-jun-2026	15-jun-2026	Ubicación de fuente, Proctor, granulometría, densidad in situ	No iniciar rellenos sin fuente aprobada y Proctor vigente.
16	Gaviones / malla PVC	14	Gavión malla PVC	No aplica	0	23-feb-2026	21-feb-2026	23-feb-2026	N/A	No se considera dentro del alcance actual según instrucción del usuario.

Fuente: Propia

13.5. Asignación y Optimización de Recursos

La Dirección del Proyecto garantizará la asignación oportuna y eficiente de los recursos requeridos, considerando:

- Programación de personal conforme al cronograma de obra.
- Disponibilidad permanente de equipos críticos.
- Planeación de suministros y materiales.
- Coordinación con proveedores y subcontratistas.

Esta gestión permite optimizar tiempos, costos y calidad, reduciendo reprocesos y sobrecostos.

COPIA CONTROLADA

13.6. Seguimiento y Mejora en la Gestión de Recursos

La gestión de recursos será objeto de seguimiento permanente mediante:

- Inspecciones técnicas.
- Auditorías internas.
- Informes periódicos.
- Evaluaciones de desempeño.
- Retroalimentación de la interventoría.

Con base en estos controles, se implementarán acciones correctivas y preventivas orientadas a fortalecer la eficiencia del proyecto.

COPIA CONTROLADA

14. GESTIÓN Y CONTROL DE MATERIALES

14.1. Gestión de materiales

En el marco del Contrato No. ICCU-391-2025, el CONSORCIO PUENTE GACHETÁ garantiza que todos los materiales incorporados a la obra cumplirán con las especificaciones técnicas establecidas en el Anexo Técnico, las normas nacionales vigentes y los requisitos definidos por la interventoría.

Ningún material será utilizado sin previa verificación documental, inspección técnica y aprobación correspondiente.

Los materiales estructurales del proyecto estarán sujetos a control permanente de calidad, asegurando su resistencia, durabilidad y desempeño conforme a las exigencias de diseño estructural y normativa aplicable.

14.1.1. Requisitos Normativos de los Materiales

Los principales materiales estructurales se regirán por las siguientes normas técnicas:

Tabla 4 Materiales con sus Normas Técnicas Aplicable, Controles y Evidencias

Ítem	Actividad	Norma / Documento técnico aplicable (mínimo)	Materiales / insumos críticos	Controles / Ensayos	Evidencia
1	Demoliciones (si aplica)	**Planos/Especificaciones del proyecto** + **EGC INVÍAS 2022 (demoliciones, disposición de materiales y manejo de frentes)** + normativa RCD aplicable	Herramienta / maquinaria, disposición	Inspección visual, control de área, disposición	Bitácora + fotos + soportes RCD
2	Excavaciones	**Planos/Especificaciones** + **EGC INVÍAS 2022 (excavaciones, estabilidad, drenajes temporales)** + SST	Retro/servicio, bombeo, entibación	Control topográfico de cotas; verificación estabilidad; control agua	Reporte TOP + bitácora + liberación si HP
3	Pilotes concreto 3000 psi Ø1 m	**Planos/Especificaciones** (dimensión/profundidad/refuerzo) + **EGC INVÍAS 2022 (concretos/armaduras/ejecución)** + **Normas de ensayo INVÍAS 2022** (concreto) + NSR aplicable	Concreto f'c 3000 psi, acero refuerzo	Slump/temperatura; cilindros/compresión; control geométrico (ubicación/verticalidad)	Liberación armado + control concreto + informe LAB (externo) + TOP

COPIA CONTROLADA

4–7	Concretos estructurales (2000/3500/4000 psi)	**Planos/Especificaciones** + **EGC INVÍAS 2022 (concretos)** + **Normas de ensayo INVÍAS 2022 (muestreo, slump, elaboración y rotura de probetas)** + NTC/ASTM equivalentes cuando aplique	Concreto según f'c, aditivos, curado	Slump/temp por tanda; muestreo y resistencia; curado registrado	Remisiones + CPG-REG-CAL-003 + informe LAB
8	Acero estructural A-516/A572 (fab/ensamble/montaje)	**Planos/Especificaciones** + **EGC INVÍAS 2022 (estructuras/metalmecánica si aplica)** + **ASTM A516 / ASTM A572** (material) + **AWS D1.1** (soldadura, si aplica) + normas de recubrimientos/pintura (si aplica en diseño)	Perfiles / platinas, pernos, consumibles soldadura, anticorrosivo	Certificados de material (colada/lote); control dimensional; control geométrico en montaje; inspección de uniones (VT y END si aplica)	Dossier taller + certificados + TOP + liberaciones + fotos
9	Apoyos elastoméricos	**Planos/Especificaciones** + **AASHTO (bearings)** / especificación del fabricante (según diseño)	Apoyos elastoméricos, placas si aplica	Verificación dimensional; nivelación/posición; inspección instalación	Ficha/certificado fabricante (externo) + TOP + fotos + acta instalación
10	Acero de refuerzo 60.000 psi	**Planos/Especificaciones** + **EGC INVÍAS 2022 (acero de refuerzo/armaduras)** + NTC/ASTM aplicables al acero (grado 60)	Varilla, alambre, separadores	Inspección de armado; recubrimientos; traslapos; liberación HP previo a vaciado	Checklist armado + liberación + fotos
11	Drenes PVC 4"	**Planos/Especificaciones** + **EGC INVÍAS 2022 (drenajes/instalaciones)** + NTC/ASTM de tubería PVC (según ficha)	PVC 4", accesorios	Verificación de pendiente y ubicación; estanqueidad/ensamble	Reporte TOP + fotos + bitácora
12	Barandas concreto 3000 psi	**Planos/Especificaciones** + **EGC INVÍAS 2022 (concreto/elementos)** + **Normas de ensayo INVÍAS 2022 (concreto)**	Concreto 3000 psi + acero	Controles de concreto (slump/temp/muestreo) si aplica; control geométrico/alineación	CPG-REG-CAL-003 + TOP + fotos
13	Junta de dilatación	**Planos/Especificaciones** + especificación del fabricante / referencia AASHTO si aplica	Sistema de junta, sellos, anclajes	Verificación dimensional; correcta instalación; prueba funcional	Ficha fabricante (externo) + fotos + acta de instalación

14	Gaviones malla PVC	**Planos/Especificaciones** + **EGC INVÍAS 2022 (obras de contención/protección y drenajes)** + ASTM típicas de gaviones (p.ej. ASTM A975 para gabions) / ficha del fabricante	Malla recubierta PVC, piedra, amarres, geotextil (si aplica)	Verificación malla y recubrimiento; selección piedra; alineación/geometría; instalación geotextil	Checklist + fotos + bitácora
15	Rellenos para estructuras	**Planos/Especificaciones** + **EGC INVÍAS 2022 (terraplenes/compactación)** + **Normas de ensayo INVÍAS 2022** (Proctor/densidad in situ)	Material de relleno, compactación por capas	Control por capas; densidad in situ; control de humedad; verificación cotas TOP	Informe LAB (externo) + TOP + bitácora

Fuente: Propia

Estas disposiciones garantizan que los materiales cumplen con las condiciones mínimas de resistencia, adherencia, trabajabilidad y estabilidad estructural requeridas para la construcción del puente.

14.2. Control de materiales

Recepción de Materiales

Todo material ingresado a obra será recibido formalmente mediante acta de recepción y verificación técnica, la cual incluirá:

- Revisión de certificado de calidad y/o ficha técnica.
- Inspección visual del estado físico del material.
- Verificación de cantidades y especificaciones.
- Registro fotográfico.

En caso de encontrarse inconsistencias, el material será rechazado o puesto en cuarentena hasta su validación.

Este procedimiento asegura trazabilidad y control desde el ingreso hasta su incorporación en la estructura.

Los criterios se aplican conforme a Planos/Especificaciones del consultor y documentos contractuales. Para criterios que dependen de documentos previos (p. ej. diseño de mezcla y Proctor), no se autoriza ejecución sin documento aprobado y registro de liberación documental.

COPIA CONTROLADA

Tabla 5 Criterios Cuantitativos

Proceso / Ítem	Control	Aceptación (valor / criterio)	Rechazo / NC	Fuente / Norma	Tratamiento	Evidencia
Concretos estructurales (pilotes)	f'c	**3000 psi (21 MPa)**	< f'c diseño	Minuta Contrato LP-098-2026 (Asignación materiales)	NC mayor + evaluación técnica + disposición	Informe LAB + NC
Concretos estructurales (Bases y elevaciones)	f'c	**3500 psi (24 MPa)**	< f'c diseño	Minuta Contrato LP-098-2026 (Asignación materiales)	NC mayor + evaluación técnica + disposición	Informe LAB + NC
Concretos estructurales (placa)	f'c	**4000 psi (28 MPa)**	< f'c diseño	Minuta Contrato LP-098-2026 (Asignación materiales)	NC mayor + evaluación técnica + disposición	Informe LAB + NC
Solados	f'c	**2000 psi (14 MPa)**	< f'c	CO-EST-002	Corrección/NC según impacto	LAB/registro
Concreto (general)	Norma material	Cumple **NTC 3318**	No conformidad de material	CO-EST-002	Cuarentena/rechazo	Recepción materiales
Acero de refuerzo (todos)	fy / norma	**fy=60.000 psi (420 MPa)** y **NTC 2289**	Certificado no cumple	CO-EST-002	Cuarentena + reposición	Certificados lote
Vigas metálicas	Material	**ASTM A588 Gr 50W**	Sin certificado/No cumple	CO-EST-002	No instalar + reposición	Certificados colada
Perfiles barandas metálicas	Material	**ASTM A500 Gr C**	No cumple	CO-EST-002	Cuarentena	Certificados
Pernos de conexión	Material	**ASTM A307 Gr A o B**	No cumple	CO-EST-002	Rechazo	Certificados
Anclajes	Material	**ASTM F3125**	No cumple	CO-EST-002	Rechazo	Certificados

Soldadura	Electrodo	**E-70XX / E-60XX**	Uso de consumible distinto	CO-EST-002	Detener + corregir + NC	Registro soldadura
Tolerancias de montaje / geometría	Tolerancias	Cumple **AISC + NSR-10 Título F + NTC 5832**	Desviación fuera de tolerancia del plano/estándar	CO-EST-002	Detener, realinear, re-verificar	Reporte TOP
Anticorrosivo vigas metálicas	Sistema	**Pintura epóxica 3 capas**	Sistema distinto o incompleto	CO-EST-002	No recibir, reprocesar	Registro + evidencia
Sellos en juntas + drenajes	Durabilidad	Deben implementarse (criterio de durabilidad)	Ausencia/instalación deficiente	CO-EST-002	Corregir + NC si afecta funcionalidad	Fotos/acta
Concreto (recepción)	**Slump / temperatura**	**PENDIENTE**: valor debe provenir del **diseño de mezcla aprobado**	Fuera del rango aprobado	Documento de mezcla (por suministrar)	Rechazo/NC	CPG-REG-CAL-003
Rellenos (ítem 15)	**% compactación / Proctor**	**PENDIENTE**: valor debe venir del **Proctor/Geotecnia** y pliego	< % exigido	Estudio geotécnico / pliego (por extraer)	Recompactar + repetir ensayo + NC	Informe LAB

Fuente: Consultor y Documentos Contractuales

14.3. Almacenamiento

El almacenamiento se realizará conforme a buenas prácticas constructivas y especificaciones técnicas, garantizando la protección del material frente a humedad, contaminación o deterioro.

Tabla 6 Condiciones de Almaceniamiento

Material	Condición de Almacenamiento
Cemento	Área seca, elevada del suelo, protegida de humedad
Acero de refuerzo	Elevado sobre apoyos, protegido de contacto con suelo y agentes corrosivos
Agregados	Acopios separados por tipo y tamaño, evitando contaminación cruzada

Fuente: Propia

COPIA CONTROLADA

14.3.1. Protección del producto – elementos críticos y fabricados fuera de obra

Además del almacenamiento y control de materiales convencionales (cemento, acero de refuerzo, agregados, etc.), el proyecto implementa controles específicos para la **protección del producto** durante: recepción, transporte interno, acopio, instalación y etapas posteriores, con el fin de evitar daños, contaminación, deformaciones, pérdida de funcionalidad y pérdida de trazabilidad. Estos controles aplican a materiales y elementos críticos y a elementos **fabricados fuera de obra**.

a) Apoyos elastoméricos (neopreno) – Ítem 9

- Se reciben con identificación por pieza/lote y documentación del proveedor (ficha/certificado cuando aplique).
- Se almacenan bajo cubierta, evitando exposición prolongada a radiación solar, humedad permanente, aceites, solventes, pinturas y contaminación por lechadas de concreto.
- Se prohíbe su manipulación con elementos que generen cortes o punzonamientos; no se permiten cargas puntuales que deformen permanentemente el elastómero.
- Durante el montaje, se protegen contra chispas de soldadura, caída de concreto/lechada, golpes y tránsito no autorizado.
- La instalación y protección se ejecuta conforme al **CPG-PRO-OBR-007 (Apoyos elastoméros y juntas de dilatación)**, dejando evidencia con acta, fotos y verificación topográfica cuando aplique.

b) Junta de acceso/dilatación – Ítem 13 (Tipo de dilatación – Cinta PVC)

- La junta se instala conforme al detalle del consultor: **Tipo 0-22**, **Junta (Cinta PVC)**, con elementos metálicos asociados (p. ej. **L 3"×3"×3/8"**) y respetando la **dilatación libre 0.02 (m)** según plano.
- Los bordes y componentes se protegen para evitar contaminación con concreto, morteros, pintura o partículas que bloqueen la funcionalidad del sello.

COPIA CONTROLADA

- Se prohíbe bloquear el espacio de dilatación con mortero o concreto; se mantiene la apertura funcional y se protege el sello/cinta PVC contra cortes, torsión, pellizcos y tránsito durante obra.
- La instalación y protección se ejecuta conforme al **CPG-PRO-OBR-011 (Junta de dilatación)**, con acta, reporte topográfico (alineación/nivelación) y registro fotográfico.

c) Elementos fabricados fuera de obra – Estructura metálica (fabricación en Bogotá y acopio en obra)

El proyecto contempla elementos **fabricados fuera de obra** (estructura metálica elaborada en Bogotá y transportada al sitio). Por tanto, se implementan controles específicos de protección del producto para evitar deformaciones, daños de recubrimiento, corrosión prematura y pérdida de trazabilidad:

Recepción y transporte

- Cada pieza debe llegar identificada con **código de pieza**, trazabilidad por **lote/colada** y referencia al plano/detalle correspondiente, con su documentación asociada (certificados y dossier de fabricación cuando aplique).
- El transporte se realiza con apoyos y amarres que eviten **flexión, torsión, pandeo local** y golpes; se prohíbe el arrastre de piezas sobre superficies abrasivas.

Zona de acopio en obra (laydown yard)

- Se delimita un área exclusiva, nivelada y señalizada para acopio, con control de acceso y tránsito de maquinaria.
- Las piezas se apoyan sobre durmientes/estibas para evitar contacto directo con el suelo y acumulación de humedad; se conserva separación que permita inspección visual y maniobras seguras de izaje.

Protección de recubrimientos y corrosión

- Las piezas con recubrimiento/pintura se protegen contra golpes, abrasión y contaminación (aceites, solventes, lechadas de concreto).

COPIA CONTROLADA

- Si se presentan daños en recubrimientos durante transporte/acopio, se ejecutan **retoques/reparaciones** antes del montaje, registrando evidencia fotográfica y el material usado, conforme al procedimiento de estructura metálica.

Inspección y preservación periódica

- Se realiza inspección de recepción (daños/deformaciones/recubrimiento e identificación) y control periódico de conservación durante el acopio.
- Cualquier daño o pérdida de identificación se trata como **producto no conforme**, se inmoviliza y se define disposición (reparación, reposición o aceptación condicionada sustentada).

Articulación

- La protección, manejo, recepción y preservación de estos elementos se integra con el **CPG-PRO-OBR-006 (Estructura metálica y sistema anticorrosivo)** y con los registros definidos para recepción, control dimensional, pintura/retouches y montaje.

d) Evidencias y control documental

La evidencia de protección del producto se soporta con: registros de recepción, actas de instalación, reportes topográficos cuando aplique, registros fotográficos, certificaciones de proveedor/fabricación (documentos externos), y registros de no conformidad y cierre cuando se presenten daños, contaminación o pérdida de trazabilidad.

14.4. Ensayos y control de calidad

Con el fin de garantizar el cumplimiento de las especificaciones estructurales del proyecto, se ejecutarán los siguientes ensayos:

Tabla 7 Ensayos y Control de Calidad

Ensayo	Frecuencia	Objetivo
Slump (Asentamiento)	En cada vaciado	Verificar trabajabilidad del concreto
Cilindros de concreto	Cada 50 m^3 o según especificación	Determinar resistencia a compresión

COPIA CONTROLADA

Granulometría de agregados	Mensual o por cambio de fuente	Verificar distribución de partículas

Fuente: Propia

Los ensayos de aceptación del proyecto serán ejecutados por un **laboratorio acreditado por ONAC** para los métodos aplicables, conforme a la exigencia contractual y a las normas INVÍAS/NTC correspondientes.

A la fecha de presentación del presente Plan, el laboratorio se encuentra **por definir**, en atención a que su contratación se realizará previo al inicio de actividades que requieran ensayos. No obstante, el proyecto establece como condición obligatoria de contratación la entrega y verificación del **certificado de acreditación ONAC vigente** y su **alcance** para los métodos requeridos, así como la implementación de cadena de custodia, identificación de muestras y emisión de informes firmados.

La contratación del laboratorio ONAC y la verificación de su acreditación y alcance se formalizará antes del inicio de actividades que requieran ensayos. El Plan de Ensayos por Ítem se presenta en el CPG-PLN-LAB-001

Toda no conformidad derivada de ensayos se gestiona conforme al **CPG-PRO-CAL-006** Procedimiento NC de ensayos.

Cuando una NC de ensayo sea crítica o recurrente, se activa CAPA según numeral 9.1 Acciones Correctivas y Preventivas (CAPA) y Verificación de Eficacia y se documenta en CPG-FOR-CAL-007.

14.4.1. Criterios de aceptación de resistencia (f’c) y tratamiento de no conformidad – NSR-10 Título C

Para la aceptación de concretos mediante **cilindros / resistencia a compresión**, se aplicará el criterio:

- **Resistencia a compresión ≥ f’c del elemento** (según ítem/plano vigente) y conforme al plan de muestreo definido en el **ITP-LAB-01 (CPG-PLN-LAB-001)**.
- En caso de resultados inferiores a f’c, se activa el procedimiento de **Producto/Servicio No Conforme**, se evalúa el impacto, se determinan acciones (ensayos complementarios, reparación, reforzamiento, aceptación condicionada sustentada o reproceso) y se procede conforme a los criterios del

COPIA CONTROLADA

NSR-10 – Título C (Concreto estructural), con la aprobación técnica del Director de Obra y la interventoría/supervisión cuando aplique.

Valores de referencia de f'c por ítem/elemento (según documentación del proyecto):

- **Pilotes:** 3000 psi (Ítem contractual de pilotes).
- **Concretos estructurales:** 3500 psi o 4000 psi según ítem/plano vigente (bases/elevaciones/placas/tablero).
- **Solados:** 2000 psi cuando aplique.
- **Barandas:** 3000 psi (Ítem contractual de barandas).

14.5. Plan de Inspección y Ensayos (ITP/PIC) – Matriz y Control

La Matriz ITP/PIC del proyecto se presenta en el **Anexo ITP-01**, donde se define por actividad: puntos de inspección, criterios de aceptación, frecuencia, responsable, registro y condición HP/WP.

COPIA CONTROLADA

15. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS POR ACTIVIDAD (MAPA, CONTROL Y REGISTROS)

Este capítulo establece el **mapa de procedimientos constructivos** aplicables a las actividades del contrato, definiendo para cada una: (i) secuencia constructiva controlada, (ii) prerequisitos y liberaciones previas, (iii) puntos de inspección y ensayo (ITP), (iv) criterios de aceptación/rechazo, (v) controles SST/ambiental/social cuando aplique, y (vi) registros obligatorios de evidencia.

Los procedimientos se administran como **documentos controlados** del proyecto (códigos **CPG-PRO-OBR-00X**) y se incorporan como **Anexos del Plan de Calidad**, debidamente controlados por el procedimiento de control documental. **No se ejecutará ninguna actividad crítica** sin contar con: (a) planos/especificaciones **vigentes** del consultor, (b) procedimiento vigente aplicable, (c) liberaciones/controles definidos en ITP y (d) registros exigidos.

Rendimientos: los rendimientos programados y la cuadrilla tipo para cada actividad se toman del **Cronograma (CPG-CRN-ADM-001)** y de los **APU/planeación del proyecto**. No se incorporan valores “genéricos” en este Plan sin respaldo documental.

Procedimientos constructivos incluidos:

- CPG-PRO-OBR-001 Demolición de Estructuras
- CPG-PRO-OBR-002 Excavaciones
- CPG-PRO-OBR-003 Cimentaciones – Pilotes
- CPG-PRO-OBR-004 Concretos (solados y estructurales)
- CPG-PRO-OBR-005 Acero de refuerzo
- CPG-PRO-OBR-006 Estructura Metálica y Sistema Anticorrosivo
- CPG-PRO-OBR-007 Apoyos elastómeros y juntas de dilatación
- CPG-PRO-OBR-008 Drenajes (PVC 4”)
- CPG-PRO-OBR-009 Rellenos para Estructura y Compactación

COPIA CONTROLADA

- CPG-PRO-OBR-010 Barandas en Concreto f´s = 3000 PSI

Cada procedimiento constructivo se ejecuta bajo los puntos de control definidos en la **Matriz ITP-01**, la cual es de cumplimiento obligatorio.

15.1. Gestión de frentes de trabajo y ejecución simultánea (según cronograma contractual)

Con el fin de asegurar continuidad operativa, control de calidad y cumplimiento del plazo contractual, el proyecto implementa una gestión formal de **frentes de trabajo**, entendiendo por "frente" un conjunto de actividades ejecutadas en una zona delimitada y con recursos asignados, bajo control QA/QC (ITP, HP/WP, registros y evidencia).

15.1.1. Frentes definidos para el proyecto

De acuerdo con el cronograma contractual, el proyecto se ejecuta como mínimo bajo los siguientes frentes:

Frente 1 – Subestructura (obra civil):

Demolición, excavaciones, pilotes, solados y concretos (bases, elevaciones y placas), acero de refuerzo y actividades asociadas. En el cronograma, este frente comprende, entre otros, los ítems:

- Demolición (Ítem 4) del 04/02/26 al 13/02/26;
- Excavaciones (Ítem 5) del 13/02/26 al 19/02/26;
- Pilotes (Ítem 7) del 19/02/26 al 14/04/26;
- Solados 2000 psi (Ítem 8) del 14/04/26 al 21/04/26;
- Acero de refuerzo (Ítem 14) del 21/04/26 al 30/04/26;
- Concretos 3500 psi (Ítems 9 y 10) del 21/04/26 al 13/05/26;
- Concretos 4000 psi placas (Ítem 11) del 13/05/26 al 19/05/26.

Frente 2 – Superestructura (estructura metálica y montaje):

COPIA CONTROLADA

Suministro, transporte, fabricación/ensamble y montaje de estructura metálica y actividades de interfaz con la subestructura. En el cronograma, este frente corresponde principalmente al ítem:

- Acero A-516/A572 (Ítem 12) del 04/02/26 al 12/06/26 (actividad larga que corre en paralelo).

Frente 3 – Complementarias y cierre:

Instalación de apoyos elastoméricos, junta de dilatación, drenajes, barandas y rellenos finales para estructuras, así:

- Junta de dilatación (Ítem 17) 11/06/26 a 12/06/26;
- Apoyos elastoméricos (Ítem 13) 12/06/26 a 18/06/26;
- Dren PVC 4" (Ítem 15) 12/06/26 a 17/06/26;
- Barandas 3000 psi (Ítem 16) 17/06/26 a 27/06/26;
- Relleno para estructuras (Ítem 19) 27/06/26 a 09/07/26.

Nota: el ítem "gavión malla PVC" aparece en el cronograma como 0 días y no se ejecuta.

15.1.2. Cumplimiento del principio de frentes simultáneos

El cronograma evidencia ejecución **simultánea** de frentes desde el inicio del proyecto, al coexistir:

- la ejecución de subestructura (demolición/excavación/pilotes y concretos) con
- el proceso de suministro/fabricación/ensamble y posterior montaje de la estructura metálica (ítem 12), el cual se desarrolla en paralelo durante gran parte del plazo contractual.

15.1.3. Reglas de coordinación entre frentes

1. **Seguridad y no interferencia:** se prohíbe la simultaneidad de actividades incompatibles por riesgo (izajes sobre excavaciones, tránsito de volquetas sobre zonas de vaciado, etc.).
2. **Bloqueo por HP/WP (ITP):** ningún frente puede avanzar a una etapa dependiente sin cerrar los HP correspondientes (por ejemplo: liberación de

COPIA CONTROLADA

excavación, liberación de armado, liberación de montaje para recibir apoyos/junta).

3. **Interfaz Subestructura–Superestructura:** el Frente 2 (montaje) se habilita únicamente cuando el Frente 1 haya entregado apoyos/pedestales y geometría de asiento conforme a planos y verificación topográfica.
4. **Control documental por frente:** cada frente mantiene evidencia (bitácora, fotos, reportes TOP, ensayos LAB, liberaciones HP/WP y actas de corte cuando aplique).

15.1.4. Asignación mínima de recursos por frente

Para sostener frentes simultáneos se consideran recursos mínimos, coherentes con el cronograma:

- **Frente 1 (obra civil):** retroexcavadora 75 hp (excavaciones), cuadrillas de oficiales/ayudantes, vibradores, motobomba y equipo para pilote manual (incluye camisa/anillos según ítem), entre otros recursos listados por actividad en el cronograma.
- **Frente 2 (estructura metálica):** equipo de soldadura, andamios, pulidora, compresor y pistola de pintura, tronzadora, grúa 20 ton, diferencial 5 ton y suministro de acero A-516/A572 y pernos.
- **Recursos transversales:** Dirección de obra, residente, SST y topografía con programación por frente y soporte de QA/QC (ITP, registros y control documental).

15.1.5. Seguimiento

La coordinación de frentes se controla mediante:

- programación semanal/quincenal (informes quincenales y mensuales),
- comités/actas de seguimiento,
- actualización de restricciones y reprogramaciones justificadas cuando aplique,
- control de evidencias en Drive y archivo físico conforme al control documental del proyecto.

COPIA CONTROLADA

16. CONTROL DOCUMENTAL

El control documental garantiza que toda la información técnica, contractual y de calidad del proyecto sea **única, vigente, trazable y verificable**, evitando el uso de versiones obsoletas y asegurando que la interventoría/supervisión pueda auditar la conformidad de la obra con base en evidencias completas. En este proyecto, el control documental aplica a todos los documentos internos del Contratista y a los documentos recibidos de la Entidad/interventoría (pliegos, anexos, especificaciones, diseños, actas, comunicaciones), así como a los registros generados en campo (formatos, bitácora, ensayos, reportes topográficos y soportes fotográficos).

La administración documental se ejecuta bajo los principios de **identificación, revisión, aprobación, distribución controlada, actualización y custodia**, con trazabilidad de cambios. Todo documento controlado debe contar como mínimo con: **código, título, versión, fecha, responsable de elaboración, responsable de revisión y aprobación**, además del estado (vigente/obsoleto). Ningún procedimiento, formato o plano se considera aplicable en obra si no está identificado como **vigente** y disponible en el punto de uso.

La Dirección del Proyecto define el responsable de control documental, quien centraliza el repositorio físico y digital, controla accesos y mantiene el **Listado Maestro de Documentos y Registros**. Dicho listado contiene los documentos aplicables por frente (planos IFC, especificaciones, procedimientos, ITP, formatos de inspección, matrices, cronogramas y comunicaciones formales), su versión vigente y la ubicación de almacenamiento. Los documentos obsoletos se retiran del punto de uso, se marcan como “NO VIGENTE” y se archivan para trazabilidad, sin posibilidad de uso en ejecución.

Los **planos, especificaciones y diseños** se controlan con especial rigor. Toda actualización emitida por la Entidad, diseñador o interventoría debe registrarse como **cambio de ingeniería**, identificando el origen (oficio/acta), el motivo, la fecha de entrada en vigencia y el impacto en obra. En caso de interferencias o ajustes de constructabilidad, el Contratista tramita la aclaración o modificación por el conducto formal correspondiente; ningún ajuste se ejecuta si implica variación de diseño o especificación sin aprobación documentada.

Los **registros de calidad** (checklists, liberaciones HP/WP, ensayos, certificaciones, control de curado, reportes de soldadura/END si aplica, control de pintura/DFT si

COPIA CONTROLADA

aplica, etc.) se consideran evidencia obligatoria para la aceptación de actividades. Se diligencian en el momento de la ejecución, se firman por los responsables, se folian cuando aplique y se custodian de manera que se preserve su integridad. No se permite "reconstruir" registros con posterioridad. El Residente de Obra (Responsable QA/QC) verifica semanalmente la completitud de registros por frente y gestiona las brechas antes de la presentación de actas e informes.

La **bitácora de obra** y los soportes fotográficos son documentos esenciales de trazabilidad. La bitácora se diligencia diariamente, se folia y se firma conforme al procedimiento establecido; debe registrar condiciones climáticas, personal y equipos, actividades ejecutadas, visitas, decisiones, restricciones, hallazgos y compromisos. El registro fotográfico se organiza por fecha, frente e ítem, y cuando sea posible se asocia a los formatos de inspección y liberación para demostrar estado "antes–durante–después" y evidenciar conformidad.

Para la **gestión de comunicaciones**, toda solicitud, respuesta, hallazgo, aclaración técnica o instrucción relevante debe canalizarse por comunicaciones formales (oficio/correo institucional/acta) y archivarse en el repositorio del proyecto con consecutivo. Las decisiones de comité y las instrucciones de interventoría se incorporan al control documental como documentos controlados, vinculándolas al frente y actividad correspondiente, para asegurar que su cumplimiento quede verificable.

El cierre documental del proyecto se materializa en el **Dossier de Calidad**, organizado por frentes y por elementos, que consolida: versiones vigentes del Plan de Calidad y procedimientos, ITP, registros de inspección y liberación, ensayos y certificados, control geométrico y as-built/record, bitácora, comunicaciones y actas, no conformidades y cierres, y demás evidencias requeridas para el recibo y la liquidación. La Dirección valida la integridad del dossier antes de la entrega final, asegurando que los documentos estén completos, firmados, legibles y con trazabilidad de versiones.

El Listado Maestro de Documentos y Registros del proyecto se controla en el **Anexo C**, el cual identifica por frente y proceso: documento, código, versión vigente, responsable, medio de almacenamiento y ubicación en obra, así como los registros obligatorios asociados a liberaciones, ensayos, topografía, bitácora y actas.

El control documental del proyecto se gestiona bajo un esquema dual (digital y físico): (i) repositorio digital en Google Drive con estructura estándar por áreas y tipos documentales, y (ii) archivo físico en obra con carpetas foliadas y custodia de

COPIA CONTROLADA

originales. Todo documento/registro controlado se identifica mediante el código CPG-[TIPO]-[ÁREA]-[CONSECUTIVO], control de versión (documentos) y consecutivo/fecha (registros). La ubicación, estado y retención se administran en el Listado Maestro de Documentos y Registros – Anexo 1.

En cumplimiento de la Cl. 9.18 del contrato, el Contratista realizará la **revisión de estudios y diseños** dentro de los **ocho (8) días** siguientes a la entrega/puesta a disposición de la información técnica (planos, memorias, especificaciones). La revisión verificará consistencia geométrica, interferencias, constructabilidad, coherencia de cantidades y compatibilidad con especificaciones. Los hallazgos se reportarán formalmente mediante oficio/acta técnica, adjuntando evidencias (extractos de planos, fotos, comparativos), y cualquier ajuste se tramitará por el procedimiento de control de cambios

La verificación de diseños y la liberación documental previa se realizan conforme al CPG-PRO-CAL-001 Procedimiento de verificación de diseños y la liberación de documentos.

COPIA CONTROLADA

17. GESTIÓN SST

La gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo se desarrollará conforme al Decreto 1072 de 2015, Resolución 0312 de 2019 y lineamientos contractuales, garantizando ambientes de trabajo seguros.

- EPP obligatorio
- ATS
- Permisos
- Señalización
- Plan emergencia

17.1. Capacitación y Seguimiento

Se realizarán jornadas periódicas de capacitación en:

- Trabajo en alturas.
- Manejo de maquinaria.
- Riesgo eléctrico.
- Espacios confinados.
- Primeros auxilios.
- Prevención de accidentes.

COPIA CONTROLADA

18. GESTIÓN AMBIENTAL

La gestión ambiental del proyecto se desarrollará conforme a la normatividad vigente, los permisos otorgados y los compromisos adquiridos con la autoridad ambiental competente.

- Manejo residuos
- Control sedimentos
- Protección cauce
- Restauración

18.1. Integración al Sistema de Calidad

El control documental, la gestión SST y la gestión ambiental se integran al Sistema de Gestión de Calidad del proyecto, permitiendo:

- Evidenciar cumplimiento contractual.
- Prevenir sanciones.
- Reducir riesgos.
- Garantizar sostenibilidad.
- Fortalecer la transparencia.

COPIA CONTROLADA

19. COMUNICACIONES

La gestión de comunicaciones del proyecto garantiza que toda interacción relevante entre el Contratista, la interventoría/supervisión, la Entidad y demás partes interesadas sea **oportuna, trazable y verificable**, evitando ambigüedades y asegurando que las decisiones técnicas y contractuales queden formalizadas. En una obra de puente, donde la aceptación de actividades depende de evidencias, liberaciones y actas, la comunicación se maneja bajo un principio rector: **"lo ejecutado y lo acordado debe quedar documentado"**.

Las comunicaciones se desarrollan por canales formales y consistentes con el gobierno del contrato: **oficios radicados**, **correos institucionales**, **actas de comité**, **bitácora de obra** y, cuando aplique, formatos oficiales de la Entidad. Cualquier instrucción, observación, solicitud de aclaración, requerimiento, aprobación, rechazo o compromiso que afecte alcance, calidad, plazo, costos, método constructivo, seguridad o ambiente debe quedar soportado por un medio formal y archivado dentro del repositorio del proyecto, con consecutivo y fecha, garantizando control documental y capacidad de auditoría.

La Dirección del Proyecto define un flujo de comunicaciones que ordena la emisión, revisión y aprobación interna antes del envío a la interventoría/supervisión. En general, el Residente consolida información de campo (avance, restricciones, necesidades de liberación, hallazgos), QA/QC aporta soporte técnico (ensayos, checklists, liberaciones, no conformidades y cierres), Topografía entrega evidencias geométricas (replanteos, controles, as-built) y SST integra soportes de permisos, inspecciones e incidentes. La Dirección valida la consistencia técnica y contractual de la comunicación, firma o autoriza su emisión y asegura respuesta dentro de los plazos requeridos.

Las comunicaciones técnicas se soportan siempre con evidencia. Por ejemplo: solicitudes de liberación deben adjuntar prerequisitos, registros de inspección y ensayos; respuestas a observaciones deben incluir sustentos (planos, especificaciones, fotografías, bitácora, informes de laboratorio, reportes topográficos); y cualquier diferencia de medición debe sustentarse con memorias, secciones, controles de campo y criterios de cálculo. Esta regla de "comunicación basada en evidencia" reduce controversias, evita devoluciones de actas y fortalece la trazabilidad de decisiones.

COPIA CONTROLADA

Los comités de obra son el espacio principal para alinear decisiones y dejar trazabilidad. En ellos se revisan avances, liberaciones, no conformidades, restricciones, programación y, cuando corresponda, solicitudes de cambio o variaciones. El Contratista asegura que cada comité produzca un acta con: fecha, asistentes, temas tratados, decisiones, compromisos, responsables y plazos. Los compromisos se convierten en tareas internas verificables y se cierran con evidencias, evitando acumulación de pendientes.

La bitácora de obra es un instrumento de comunicación diaria con valor técnico y contractual. Debe registrar condiciones climáticas, personal y equipos, actividades ejecutadas, instrucciones recibidas, visitas, hallazgos, restricciones y decisiones de campo. La bitácora no reemplaza el oficio o el acta para decisiones de impacto, pero sí documenta de manera continua el comportamiento de obra y respalda hechos relevantes ante discrepancias o reclamaciones.

En materia de relación con la comunidad y autoridades locales, las comunicaciones se manejan con enfoque preventivo: se informa oportunamente sobre actividades que puedan afectar accesos, tránsito, ruido o seguridad; se implementa señalización y controles; se atienden inquietudes por canales definidos; y se registran socializaciones, actas y medidas adoptadas cuando aplique. Este componente reduce riesgos de conflicto social y facilita la continuidad del proyecto.

Finalmente, toda comunicación del proyecto se integra al control documental: se clasifica por tipo (técnica, contractual, SST, ambiental, social), se codifica y archiva con sus anexos y evidencias, manteniendo una trazabilidad que permita reconstruir decisiones, verificar cumplimiento y soportar el recibo final, el Dossier de Calidad y la liquidación del contrato.

COPIA CONTROLADA

20. CONTROL DE COMPRAS

El control de compras asegura que todos los bienes y servicios requeridos para la ejecución del proyecto (materiales, elementos estructurales, concretos, equipos, transporte, laboratorio, subcontratos y servicios especializados) se adquieran y utilicen **conforme a los documentos contractuales vigentes (planos y especificaciones del consultor, pliegos y contrato), criterios de aceptación del proyecto y normativa aplicable**, garantizando trazabilidad por lote/colada, oportunidad de suministro y evidencia documental suficiente para la interventoría/supervisión. En obra pública, el control de compras no se limita a la negociación comercial: es un proceso de aseguramiento de la calidad que evita incorporaciones no conformes, reprocesos, retrasos y observaciones en actas.

20.1. Roles y responsabilidades

- **Director de Obra:** aprueba decisiones de compra crítica y/o excepciones técnicas (aceptación condicionada), y valida acciones ante no conformidades que impliquen impacto contractual.
- **Residente de Obra:** coordina el proceso operativo de compras; consolida requerimientos por frentes; verifica prerequisitos de calidad, trazabilidad y soporte documental; administra liberación para uso en obra como función interna de QA/QC (sin constituir cargo adicional).
- **Almacén/Logística (función interna):** controla recepción, identificación, almacenamiento, segregación y despacho a frentes.
- **Topógrafo / SST / Especialista Estructural:** participan como consultados cuando el suministro/servicio sea crítico (p. ej., tolerancias geométricas, montaje, seguridad, equipos de medición, etc.).
- **Proveedor/Subcontratista/Laboratorio:** entrega soportes, certificaciones, fichas técnicas, evidencias de mantenimiento/calibración cuando aplique y resultados/informes.

20.2. Planificación de compras

Las compras se planifican desde la programación de obra, priorizando actividades críticas y ventanas de ejecución, con el fin de asegurar disponibilidad de materiales y servicios en el momento requerido y evitar improvisaciones que comprometan

COPIA CONTROLADA

calidad. El proyecto mantiene un **Plan de Abastecimiento** que, como mínimo, identifica: suministro/servicio crítico, lead time, fecha requerida, responsable y evidencias exigibles.

Criterio: ningún suministro crítico se programa para instalación/uso sin haber validado su disponibilidad documental (certificados/fichas/ensayos requeridos) y condiciones de almacenamiento.

20.3. Selección y evaluación de proveedores

Para garantizar calidad y trazabilidad, los proveedores y subcontratistas críticos serán evaluados y aprobados antes del primer suministro/servicio. La evaluación considera como mínimo:

A) Criterios técnicos y de trazabilidad

- Cumplimiento de la especificación del proyecto (materiales, propiedades, dimensiones).
- Capacidad de entregar **certificados por lote/colada**, guías/remisiones, fichas técnicas y documentación de calidad.
- Capacidad de reposición ante no conformidad (SLA de reposición).
- Para fabricación (estructura metálica): capacidad de entregar **dossier de fabricación**, control dimensional y registros de inspección; y, cuando aplique, procedimientos y calificaciones (soldadura, recubrimientos).

B) Criterios logísticos y contractuales

- Tiempos de entrega (lead time real).
- Condiciones de transporte, embalaje, y protección.
- Condiciones comerciales y cumplimiento de requisitos contractuales de facturación/soportes.

C) Criterios de competencia para servicios

- Laboratorio: requisito contractual de **acreditación ONAC** para los métodos aplicables (cuando aplique).

COPIA CONTROLADA

- Izajes/montaje/soldadura/recubrimientos: personal competente, equipos y procedimientos; entrega de evidencias verificables.

El resultado de evaluación se documenta mediante un **Registro de Evaluación de Proveedor** y se consolida en una **Lista de Proveedores Aprobados**, controlada documentalmente.

20.4. Términos de compra

Todo requerimiento/orden de compra/contrato de suministro o servicio crítico debe incluir como mínimo:

- Documento de referencia (ítem/planos/especificación).
- Norma aplicable del material o del proceso (según documentos del proyecto).
- Certificados/fichas exigibles (lote/colada, fabricante, manuales).
- Requisitos de entrega, embalaje y almacenamiento.
- Criterios de aceptación/rechazo y derecho de reposición.
- Obligación de trazabilidad (lote/colada/serie) y de entrega de evidencias.

20.5. Recepción, cuarentena, liberación y rechazo

La recepción de materiales y servicios se realiza bajo control documentado. Todo suministro recibido debe registrarse con: proveedor, fecha, cantidad, lote/colada/serie, documento de transporte/remisión, certificados/fichas y condición visual.

- **Cuarentena:** todo material crítico queda en “cuarentena” hasta verificar documentación y, cuando aplique, ensayos/inspecciones.
- **Liberación:** solo se libera material/servicio cuando cumpla requisitos documentales y técnicos.
- **Rechazo:** cuando exista incumplimiento (certificado inconsistente, daño, no conformidad con especificación), se rechaza y se gestiona reposición.

La segregación se maneja por estado: **Recibido – Cuarentena – Liberado – Rechazado**, con identificación física y control en Drive y archivo físico.

COPIA CONTROLADA

20.6. Almacenamiento y conservación

Se establecen condiciones de protección y manejo según tipo de material:

- Cementos/aditivos: protegidos de humedad/temperatura.
- Acero refuerzo/estructural: protegido de contaminación/corrosión, organizado por lote.
- Recubrimientos/químicos: compatibilidad, etiquetado y control SST.
- Apoyos/juntas: protección contra deformación y daño, almacenamiento seguro.
- Tuberías/accesorios: evitar golpes/deformaciones.

20.7. Control de servicios comprados (laboratorio, izajes, subcontratos, transporte)

Los servicios se controlan con criterios equivalentes a materiales: competencias, equipos, procedimientos, certificaciones y registros. Se exige entrega de evidencias como parte del Dossier de Calidad (informes de laboratorio, certificados de equipos cuando aplique, reportes de END/DFT si aplica, actas de prestación del servicio).

20.8. No conformidades asociadas a compras

Cuando se detecten no conformidades en compras (material fuera de especificación, certificado inconsistente, daño en transporte, variación de lote no autorizada, incumplimiento del servicio), se activa el procedimiento de **Producto/Servicio No Conforme**: inmovilización, registro, comunicación al proveedor, disposición (devolución/reposición/reproceso/aceptación condicionada si procede), y cierre con evidencia.

Las aceptaciones condicionadas solo se permitirán con sustento técnico y aprobación del Director de Obra y, cuando aplique, de la interventoría/supervisión.

20.9. Trazabilidad y control documental

El control de compras se integra al control documental: cada adquisición crítica debe poder reconstruirse con trazabilidad completa: **requerimiento → orden/contrato → recepción → certificados/fichas → ensayos/inspecciones → liberación → ubicación**

COPIA CONTROLADA

en obra. Esta trazabilidad soporta actas, aceptación de actividades, recibo final y liquidación.

20.10. Control de subcontratistas y servicios críticos

Los subcontratistas y servicios críticos (p. ej., maquinaria por horas/stand by, topografía, laboratorio, izajes, transporte especializado, soldadura/recubrimientos cuando aplique) se seleccionan y controlan mediante evaluación previa de requisitos técnicos, capacidad operativa, cumplimiento SST y entrega de evidencias. Antes del inicio del servicio, el Contratista realizará: (i) evaluación documental y técnica (**CPG-REG-COM-001**), (ii) registro en lista de aprobados (**CPG-LST-COM-001**), y (iii) verificación en campo del cumplimiento de requisitos y entrega de evidencias (actas/bitácoras/informes).

Cuando el contrato/pliego exija autorización previa de la Entidad/Interventoría para subcontratación o para servicios específicos, el inicio del servicio quedará condicionado a la **constancia de aprobación/autorización** correspondiente (oficio, acta o correo formal), la cual se archivará en el expediente contractual.

Los formatos y registros de compras y evaluación de proveedores se presentan en los documentos y registros CPG-PRO-CAL-001, CPG-LST-COM-001, CPG-LST-COM-001 y CPG-REG-CAL-001 y se controlan en el Listado Maestro

La subcontratación se permitirá **únicamente** con la **autorización previa y expresa de la Entidad**, conforme a lo establecido en la **Minuta del Contrato.**

20.11. Industria Nacional y Bienes Nacionales Relevantes

Para efectos de industria nacional y bienes nacionales relevantes, el Contratista aplicará lo dispuesto en la Ley 816 de 2003 (apoyo a la industria nacional mediante contratación pública) y verificará, cuando aplique, la condición de bien nacional relevante y/o la existencia de oferta nacional mediante las herramientas oficiales disponibles (p. ej. el aplicativo de Bienes Nacionales Relevantes de Colombia Compra Eficiente y el Registro de Productores de Bienes Nacionales a través de VUCE), dejando evidencia en el expediente de compras.

COPIA CONTROLADA

21. AUDITORIA

La auditoría en obra es el mecanismo de verificación independiente que permite confirmar que el Plan de Calidad se está aplicando de forma consistente y que los controles definidos (procedimientos, ITP, registros, ensayos y liberaciones) se cumplen en campo. Su propósito práctico es identificar brechas antes de que se conviertan en fallas de producto, reprocesos, observaciones de interventoría o riesgos contractuales, dejando trazabilidad de hallazgos y acciones de cierre.

Las auditorías se realizan con un enfoque de "auditoría de proceso y evidencia", revisando: (i) disponibilidad y vigencia de documentos aplicables en el punto de uso, (ii) ejecución real frente a procedimiento/ITP, (iii) completitud y calidad de registros (checklists, liberaciones HP/WP, ensayos, bitácora, fotos, reportes topográficos), (iv) trazabilidad de materiales por lote y su correspondencia con certificados y ensayos, (v) gestión de no conformidades y cierres, y (vi) coherencia entre avance físico, liberaciones y soportes para actas. Cuando aplique, se auditan también subcontratistas y servicios críticos (laboratorio, montaje/izaje, soldadura, recubrimientos, compactaciones).

La auditoría se ejecuta con una cadencia definida por la Dirección del Proyecto (típicamente mensual y extraordinaria cuando existan no conformidades mayores, cambios de frente, actividades críticas o eventos relevantes), y se documenta mediante un informe que incluya: alcance revisado, evidencias evaluadas, hallazgos (con clasificación por criticidad), causas probables, acciones requeridas, responsables y plazos de cierre. Los hallazgos que comprometan seguridad estructural, cumplimiento de especificación o trazabilidad de aceptación se tratan como críticos y conllevan contención del frente hasta el cierre verificable.

El cierre de auditorías se realiza por verificación de evidencia: no basta con "corregir"; debe existir registro de corrección, actualización de documentos (si aplica), reentrenamiento cuando corresponda y prueba de eficacia (por ejemplo, disminución de fallas recurrentes o cumplimiento sostenido de registros en semanas posteriores). Los resultados de auditoría alimentan la mejora continua: ajustes de checklists, refuerzo de puntos HP/WP, cambios en secuencias constructivas o fortalecimiento del control documental, dejando trazabilidad de la decisión y su implementación.

21.1. Programa y ejecución de auditorías internas de calidad

COPIA CONTROLADA

El proyecto implementa auditorías internas para verificar la conformidad y eficacia del Plan de Calidad, el cumplimiento del ITP/ITP-LAB, el control documental, la gestión de NCR/CAPA y la protección del producto. Las auditorías se orientan a **proceso y evidencia** (no solo a revisión documental) e incluyen verificación en campo y trazabilidad.

21.1.1. Frecuencia

- **Ordinaria: mensual** (como mínimo).
- **Extraordinaria:** cuando ocurra cualquiera de estos disparadores:
  - NCR crítica, recurrencia de NCR, o CAPA abierta por causa raíz relevante,
  - cambios significativos de método/proveedor,
  - observación formal de interventoría/supervisión,
  - incidentes SST/ambientales con impacto en calidad.

21.1.2. Alcance mínimo (ejes de revisión)

Como mínimo, cada auditoría cubre:

1. Cumplimiento de **ITP (HP/WP)** y evidencias de liberación,
2. Cumplimiento de **ITP-LAB** y gestión de resultados,
3. Control de **compras y recepción** (materiales/servicios críticos),
4. **Control documental** y completitud del Dossier,
5. Gestión de **NCR y CAPA** (plazos, eficacia, cierre),
6. Protección del producto y preservación de elementos críticos (apoyos, junta, estructura metálica).

21.1.3. Competencia e independencia

- El auditor interno debe estar calificado (auditor interno ISO 9001 o equivalente) y **no auditar su propio trabajo directo** cuando sea posible (independencia funcional).
- Cuando la estructura del proyecto no permita independencia total, se asegura revisión cruzada (Director/Residente) y evidencia objetiva.

COPIA CONTROLADA

21.1.4. Metodología

- Planificación basada en riesgos (prioriza procesos con mayor criticidad: pilotes, concretos, estructura metálica, apoyos/junta, rellenos/compactación).
- Técnica de auditoría: revisión documental + entrevistas + inspección en campo + muestreo de registros (trazabilidad).

21.1.5. Informe y clasificación de hallazgos

El informe de auditoría incluye: alcance, criterios, evidencias, hallazgos clasificados (Crítico/Major/Minor/Observación), causa probable, acción requerida, responsable, fecha compromiso, y verificación de cierre.

21.1.6. Cierre y verificación de eficacia

- Los hallazgos que impliquen NC se gestionan mediante **NCR (CPG-FOR-CAL-006)** y, si aplica, **CAPA (CPG-FOR-CAL-007)**.
- El cierre se realiza únicamente con **evidencia** y **verificación de eficacia** (no repetición / cumplimiento del criterio).

COPIA CONTROLADA

22. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El aseguramiento de la calidad corresponde al conjunto de actividades planificadas que establecen “cómo se debe hacer” para garantizar que la obra cumpla requisitos antes de que el trabajo se ejecute. En este proyecto, el QA se orienta a prevenir desviaciones mediante la definición y control de procedimientos, la gestión de requisitos técnicos, la preparación de frentes, la competencia del personal y la disciplina documental, asegurando que la ejecución sea repetible, verificable y conforme.

El QA se materializa mediante la adopción de procedimientos y controles previos por actividad: se definen métodos de ejecución, criterios de aceptación, puntos de inspección y liberación (ITP), y se integran al cronograma para evitar avances sin prerequisitos. Antes de iniciar cualquier actividad crítica se verifica, como mínimo, que existan planos y especificaciones vigentes, replanteo topográfico aprobado, materiales liberados con certificados y ensayos requeridos, equipos disponibles y calibrados cuando aplique, permisos SST correspondientes y formatos de registro listos para diligenciamiento en campo. Esta preparación evita improvisaciones, reduce reprocesos y protege el cumplimiento contractual.

El QA incluye además la gestión de proveedores y subcontratistas: se aseguran requisitos en órdenes de compra/contratos (certificados, trazabilidad, procedimientos, ensayos, reposición por no conformidad), se verifica capacidad técnica y se establecen reglas de recepción, almacenamiento y liberación. Para procesos especiales (por ejemplo, soldadura, izaje/montaje, recubrimientos anticorrosivos, compactación por capas, concretos estructurales) el QA exige condiciones adicionales: procedimientos aprobados, personal competente, controles previos y registros específicos.

El aseguramiento de la calidad también se apoya en control documental: se garantiza que en obra solo se utilicen versiones vigentes de planos, especificaciones, procedimientos e ITP; que los cambios se gestionen formalmente; y que los registros de calidad se generen en tiempo real, firmados y custodiados como evidencia. Adicionalmente, el QA incorpora la gestión preventiva del riesgo: los controles se refuerzan donde la criticidad o las condiciones del sitio lo exijan (cauce, crecientes, socavación, estabilidad de excavaciones, accesos), estableciendo medidas y restricciones operativas para proteger la conformidad.

COPIA CONTROLADA

Finalmente, el QA se confirma mediante auditorías internas y revisión periódica del desempeño: los resultados de ensayos, hallazgos y no conformidades se analizan para ajustar controles, capacitar personal y mejorar procedimientos, de manera que la calidad no dependa de correcciones tardías sino de una ejecución disciplinada y sustentada desde el inicio.

Coordinar el control de subcontratistas y servicios críticos, asegurando evaluación previa, aprobación interna, evidencias de competencia y cumplimiento SST, y autorizaciones externas cuando aplique, conforme al Capítulo 20 y sus anexos (CPG-LST-COM-001 y CPG-REG-COM-001)

No se autoriza el inicio de actividades ejecutadas por subcontratistas sin la **autorización previa y expresa de la Entidad** (Minuta del contrato).

Las actividades críticas del cronograma quedan condicionadas al cumplimiento de los **Hold Points (HP)** definidos en la Matriz ITP-01.

COPIA CONTROLADA

CONTROL DE CAMBIOS			
Versión	**Descripción del Cambio**	**Fecha**	**Aprobó**
1:0	CREACIÓN DE DOCUMENTO	12/02/2026	ERIKA JOHANA SUAREZ SANTANA