IMPLEMENTACIÓN DE UN FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO Y GESTION DE OBRAS DEL COMANDO DE INGENIEROS MILITARES

ENER EMIRO LINARES LINARES

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA CIVIL

BOGOTA D.C

2025

IMPLEMENTACIÓN DE UN FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO Y GESTION DE OBRAS DEL COMANDO DE INGENIEROS MILITARES.

ENER EMIRO LINARES LINARES

Trabajo de grado realizado en el área de práctica empresarial para optar el título de ingeniero civil

DIRECTOR

ING. CAMILO ANDRES SANCHEZ RUIZ
I.A. MSc Ingeniería – Recursos Hidráulicos

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA CIVIL

BOGOTA D.C

2025

IMPLEMENTACIÓN DE UN FORMATO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO Y GESTION DE OBRAS DEL COMANDO DE INGENIEROS MILITARES.

Trabajo de grado realizado en la práctica empresarial, como requisito para obtener el título de ingeniero civil del programa de Ingeniería Civil en la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

Firma presidente del Jurado

_____

Firma Jurado

_____

Firma Jurado

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme y darme la sabiduría necesaria a lo largo de esta etapa de estudios, por darme fortaleza en mis momentos de angustia y debilidad, por brindarme tantas bendiciones y no permitir nunca rendirme.

A mi madre Flor Nieves Linares y mi padre Mario Linares por sus concejos y su amor, por enseñarme que la humidad vale más que cualquier título, por impulsarme a alcanzar mis metas y nunca rendirse, por ser mi mayor inspiración en mi vida para ser una mejor persona.

A mis hermanas y hermanos por el apoyo y confianza que siempre me han dado en mi proceso de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirme con su presencia y nunca dejarme solo, a mis padres que siempre me apoyaron y me brindaron amor incondicional desde la distancia les agradezco mor motivarme siempre y enseñarme que con esfuerzo y perseverancia todo se puede cumplir, por el sacrificio que siempre han hecho por mi para poder culminar mis estudios, por siempre confiar y estar para mi este logro no hubiera sido posible sin ustedes.

A mis hermanos y hermanas y demás familia por acogerme en su casa durante mi etapa de estudios y por siempre ser mi mano derecha y tener en quien confiar.

A mis compañeros de la universidad, gracias por compartir cada momento de su tiempo conmigo por sus risas y ocurrencias, por el apoyo brindado por enseñarme lo que es un verdadero equipo de trabajo, que a pesar de muchas discusiones siempre buscamos una solución

A mis profesores, gracias por todo el conocimiento enseñado por sus consejos y tiempo dedicado.

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN 11
2. ASTRACT 12
3. INTRODUCCIÓN 13
4. ACTIVIDADES REALIZADAS 14
   4.1. Seguimiento y estado a una de las obras que presenta inconsistencias CR46 15
   4.2. Fases de ejecución de la obra 16
      4.2.1. Pólizas del contrato n°420 20218 fase II 17
      4.2.2. Actualización de tránsito para determinar de TPD Y NEE 18
      4.2.3. Etapa de ejecución de obra – componente pavimentos 21
      4.2.4. Etapa de recibo de obra 22
      4.2.5. Actividades por subsanar y obra nueva 23
   4.3. Seguimiento a las obras de la CENAC 28
   4.4. Infografías avance de obras 30
   4.5. Apoyo en la organización del archivo 32
   4.6. Informes técnicos entregables 39
   4.7. Estadísticas de avance de los frentes de obra 41
   4.8. Asitencia a comites 45
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 46
6. JUSTIFICACIÓN 47
7. OBJETIVOS 48
   7.1. OBJETIVO GENERAL 48
   7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 48
8. MARCO REFERENCIAL 49
   8.1. Marco normativo 49
   8.2. Ubicación 50
   8.3. Ejército nacional de Colombia 50
   8.4. COING 51
   8.5. SEGEI 52
   8.6. CENAC 53

8.7. Obras publicas 54
8.8. Seguimiento y gestión de obras 55
8.9. Gestión de Obras 55
8.10. Seguimiento de Obras 56
9. METODOLOGÍA 57
10. ANÁLISIS Y RESULTADOS 58
10.1. Reducción de tiempos operativos 60
10.2. Comparación de tiempo invertido a equivalencia económicamente 61
10.3. Precisión y confiabilidad 62
10.4. Impacto institucional 62
11. CONCLUSIONES 66
12. RECOMENDACIONES 67
13. ANEXOS 68
14. BIBLIOGRAFÍA 82

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Fases de construcción del Corredor vial y alameda de la carrera 46 cantón caldas 14
Ilustración 2. Pasos antecedentes en la ejecución de la cr 46 cantón caldas 16
Ilustración 3. Pozos y sumideros en cruces peatonales 23
Ilustración 4. postes de media a la franja de mobiliario 24
Ilustración 5.Empalme entre Pavimentos 24
Ilustración 6. Rampas y vados que no están a nivel de la rasante 25
Ilustración 7. sardineles a más de 20 cm de la rasante 25
Ilustración 8. Fisuras y Empozamientos 27
Ilustración 9. Andenes para corregir 28
Ilustración 10. base de datos con seguimiento de obras 29
Ilustración 11.actualización matriz base de datos 29
Ilustración 12 Avance de obras año 2021 y 2022 30
Ilustración 13 Avance de obras año 2023 31
Ilustración 14. Organización de archivos 32
Ilustración 15 Guía para revisar la documentación y alcance de los proyectos por parte de la unidad de seguimiento de ingenieros (SEGEI) 33
Ilustración 16 matriz base para la realización de los informes técnicos 39
Ilustración 17 informes técnicos de obras 40
Ilustración 18 Diagrama frentes de obra 43
Ilustración 19 Diagrama de estados frentes de obra 44
Ilustración 20 Diagrama avance y retraso frentes de obra 44
Ilustración 21 Asistencia a comités técnicos 45
Ilustración 22. Mapa comando de ingenieros militares 50
Ilustración 23 Organigrama comando de ingenieros militares (COING) 52
Ilustración 24 organigrama del CENAC 54
Ilustración 25 Antiguo formato 58
Ilustración 26 Errores comunes presentados en los informes 59
Ilustración 28 solicitud verificación faltante carrera 46 68
Ilustración 29 Avance de obras año 2024 CENAC 69
Ilustración 30 Obras que presentan retrasos de hace varios años SEGEI 70
Ilustración 31 Obras con convenio en diferentes partes del país 71
Ilustración 32 Avance de obras alojamientos en diferentes partes del país 72
Ilustración 33. Informe construcción alojamiento el estrecho cauca. 73
Ilustración 34 informe construcción 2 alojamiento el estrecho cauca 74
Ilustración 35 informe construcción casino mixto Bíter 29 75
Ilustración 36 informe construcción base militar Argelia 76
Ilustración 37 informe mantenimiento baterías sanitarias base militar de valencia 76
Ilustración 38 informe mantenimiento alojamiento Bas 29 77
Ilustración 39 matriz base actualizada lista para generar los informes 78
Ilustración 40 matriz base de datos actualizada 78
Ilustración 41 Formato nuevo para los informes técnicos 79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. pólizas de seguro cr 46 17
Tabla 2 Matriz base de datos estadísticas 41
Tabla 3 normatividad utilizada en proyectos de obra en Colombia 49
Tabla 4 Eficiencia de Tiempo para un informe técnico de seguimiento 60

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Solicitud faltantes obra carrera 46 68
Anexo 2 Infografías con datos de avances de obras 69
Anexo 3 Informes técnicos de obras 73
Anexo 4 nuevo formato para entrega de informes 77
Anexo 5 Certificado de satisfacción y terminación de prácticas por parte de la entidad 80
anexo 6 formato de evaluación de la práctica empresarial 81

1. RESUMEN

Durante las prácticas profesionales en el Comando de Ingenieros del Ejército Nacional de Colombia (SEGEI), en convenio con la Fundación Universitaria Agraria de Colombia (Uniagraria), se desarrollaron actividades correspondientes al cronograma de trabajo; que se basan en informes técnicos en el seguimiento y gestión de obras.

La principal labor es la entrega periódica de informes, seguimiento a obras que requieren verificación de contratos y actualización de datos. Para esto fue necesario el diseñó de un formato en Excel basado en una base de datos de frentes de obra, centralizando la información y reduciendo tiempos de trabajo, También se realiza inspecciones a obras no terminadas por falta de presupuesto o retrasos, analizando causas o prórrogas al comando superior.

También se llevó a cabo la organización de archivos y la presentación de reportes quincenales sobre avances de las obras, permitiendo fortalecer habilidades en gestión de proyectos y solución de problemas e inconsistencias que se presentaban.

PALABRAS CLAVE: Obras, Seguimiento, Datos, Informes

2. ASTRACT

During the professional internship at the Colombian National Army Engineering Command (SEGEI), in agreement with the Fundación Universitaria Agraria de Colombia (Uniagraria), activities corresponding to the work schedule were developed; which were based on technical reports in the follow-up and management of works.

The main task was the periodic delivery of reports, follow-up of works that required verification of contracts and updating of data. This required the design of an Excel format based on a database of work fronts, centralizing the information and reducing work time, inspections of unfinished works due to lack of budget or delays were also carried out, analyzing causes or extensions to the superior command.

The organization of files and the presentation of biweekly reports on the progress of the works was also carried out, allowing the strengthening of project management skills and the solution of problems and inconsistencies that arose.

KEY WORDS: Works, Monitoring, Data, Reports

3. INTRODUCCIÓN

Las prácticas profesionales son una ventana para adquirir conocimientos académicos en el campo laboral; en este caso aportando al mejoramiento de procesos estratégicos dentro del Ejército Nacional de Colombia. Entre las instalaciones del Comando de Ingenieros dependencia de seguimiento y gestión de obras (SEGEI), se desarrolló la práctica empresarial con una duración de cinco meses donde se dio seguimiento y gestión de proyectos de construcción.

Al inicio de la practica la elaboración de informes requería una inversión considerable de tiempo, ya que cada semana era necesario revisar contratos, actualizar datos y verificar cada información de los contratos; esta situación motivó la creación de una herramienta en Excel, diseñada a partir de una matriz que contenía una base de datos de frentes de obra, que permitió automatizar revisiones y datos para dichos reportes, también se enfrentaron situaciones críticas, como obras detenidas por falta de recursos o incumplimientos de plazos, donde el análisis y seguimiento técnico fueron una herramienta fundamental para buscar soluciones.

Esta práctica no solo reforzó competencias en gestión de proyectos y herramientas digitales, sino que también destacó la importancia de la adaptabilidad y trabajo en equipo.

4. ACTIVIDADES REALIZADAS

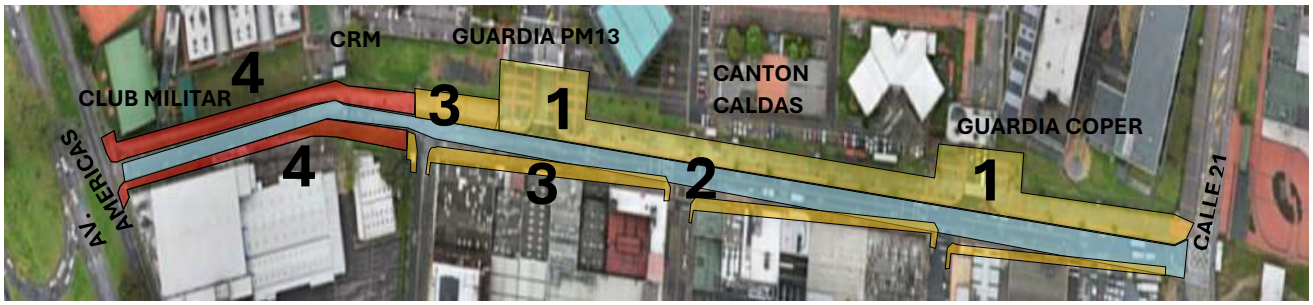
4.1. Seguimiento y estado a una de las obras que presenta inconsistencias CR46

Se realiza el seguimiento y control a las actividades constructivas de la obra que tiene como fin la construcción del corredor vial y alameda como de la carrera 46 ubicado en el cantón caldas en la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta las inconsistencias y retrasos que presenta dicha obra se procede a realizar un informe técnico y detallado con los faltantes de la obra y aspectos a subsanar que se presentan a continuación y en el *anexo 1*.

4.2. Fases de ejecución de la obra

esta obra está dividida en diferentes fases y etapas de construcción como se observa en la ilustración 1. Cada fase está compuesta por un numero de contrato, el cual se debe ejecutar en la fecha estipulada para su respectiva entrega.

Ilustración 1 *Fases de construcción del Corredor vial y alameda de la carrera 46 cantón caldas*



Fuente: *modificado de Google maps, 2025*

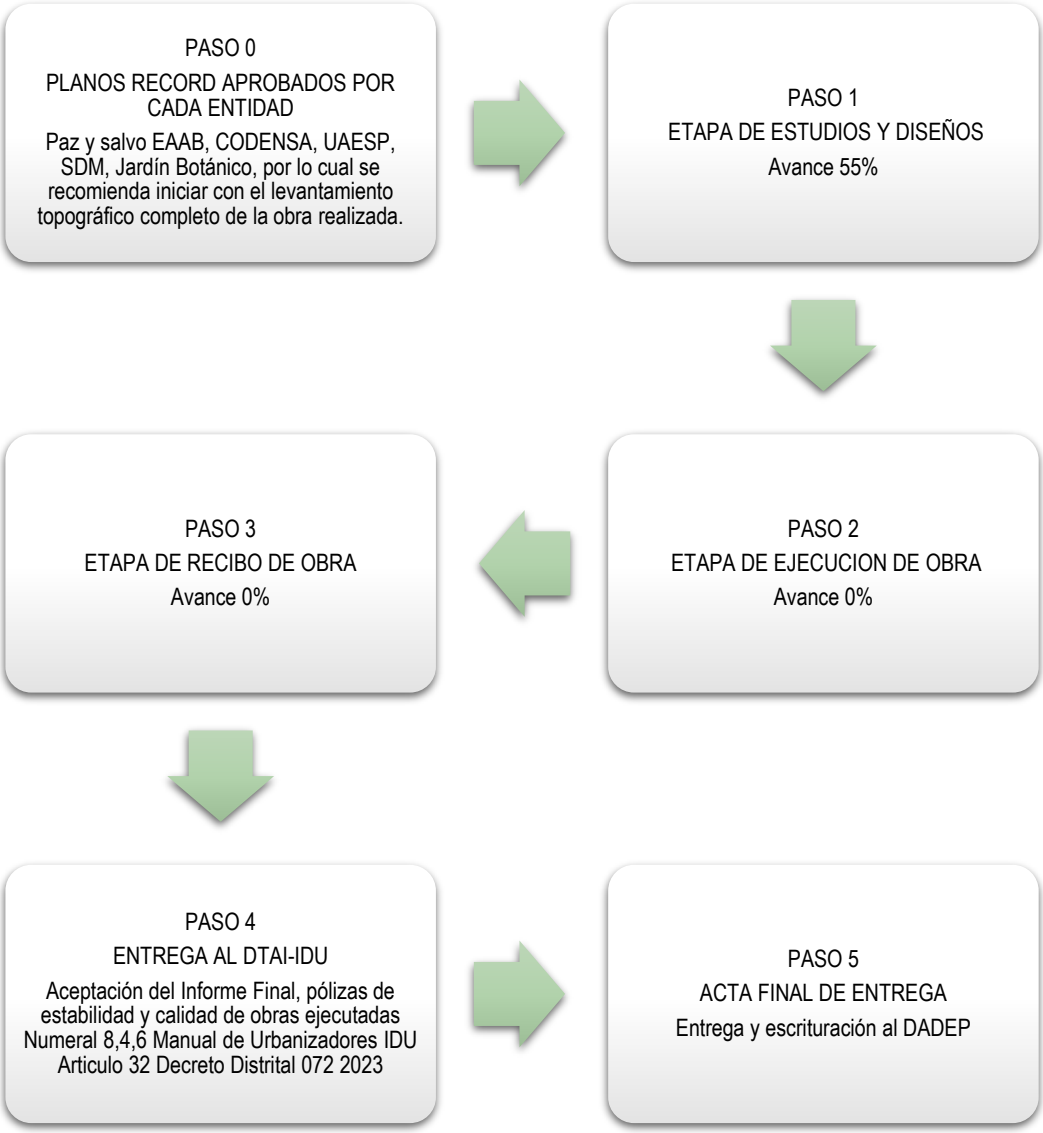
FASE I - ALAMEDA CRA 46 CONTRATO Nº0284 DE 2016 **FASE II** - ALAMEDA CRA 46 CONTRATO Nº420 DE 2018 (VIA) Contratista Consorcio Arboleda / Interventoría Consorcio ARQTEK Valor del Contrato $5.795.431.660,68 Cinco mil setecientos sesenta pesos con sesenta y ocho centavo, Fecha de entrega 10 de diciembre de 2019

FASE III - ALAMEDA CRA 46 CONTRATO 420 2018 (ANDENES) Contratista Consorcio Arboleda / Interventoría Consorcio ARQTEK Valor del Contrato $5.795.431.660,68 Cinco mil setecientos sesenta pesos con sesenta y ocho centavos ,Fecha de entrega 10 de diciembre de 2019

FASE IV- obra nueva de andenes a lado y lado de la vía desde la guardia pm13 hasta av. américas – doble cerramiento crm - mantenimiento de andenes fase I

En la Ilustración 2 se puede observar los procesos de antecedentes de la obra de la CRA 46 que fueron tenidos en cuenta para gestionar el seguimiento de esta obra.

Ilustración 2. *Pasos antecedentes en la ejecución de la cr 46 cantón caldas*



Fuente. *Propia*

4.2.1. Pólizas del contrato n°420 20218 fase II

***Tabla 1**. pólizas de seguro cr 46*

CONSORCIO ARBOLEDA NIT: 901.210.536-5 CONTRATISTA Contrato No. 420 septiembre 12 de 2018			**ASEGURADO Y BENEFICIARIO**
1	POLIZA DE CUMPLIMIENTO	Aseguradora del Estado 15-44-101201752	MDN - EJERCITO - CENAC
	A. Cumplimiento del contrato	Hasta 20/04/2019	Acueducto - IDU
	B. Pago de salarios	Hasta 20/12/2021	
	C. Estabilidad y calidad de la obra	5 años Fin a 2024	
	D. Buen manejo del anticipo	Hasta 20/07/2019	
2	POLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL	15-40-101054003 Hasta 20/04/2019	

CONSORCIO ARQTEK NIT: 901.192.391-6 INTERVENTORIA Contrato No.353 Julio 4 de 2018			**ASEGURADO Y BENEFICIARIO**
1	POLIZA DE GARANTIA UNICA DEL 11 JULIO DE 2018	Aseguradora Solidaria 560-47-994000121684	MDN EJERCITO CENAC
	A. Cumplimiento del contrato	Hasta 06/05/2019	
	B. Pago de salarios	Hasta 06/01/2022	
	C. Estabilidad y calidad de la obra	Hasta 06/07/2023	
2	POLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL	560-74-994000023302 Hasta 06/05/2019	

***Fuente**. SECOP, 2025*

Dado el seguimiento y control del contrato de la carrera 46 se presentan unas inconsistencias y faltantes de la obra, la cual se relacionan a continuación más detalladamente:

4.2.2. Actualización de tránsito para determinar de TPD Y NEE

De acuerdo con lo definido en la Guía GU-GI-02 “Documento Técnico de Intervención de Infraestructura Vial y Espacio Público por Parte de Urbanizadores y/o Terceros”, el Estudio de Tránsito para Determinar TPD tiene un periodo de vigencia de 2 años, teniendo en cuenta que este fue aceptado el mediante oficio DTAI No. 20193751013291 de 12/09/2019, se requiere presentar su respectiva actualización.

Para la elaboración del Estudio de Tránsito para Determinar TPD y NEE, se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

a. Cuadro de control de cambios

b. Localización, descripción y alcance general del proyecto y las áreas de cesión.

c. Caracterización de la malla vial circundante.

d. Identificación y localización de los puntos de toma de información primaria y secundaria, incluyendo fechas y movimientos aforados.

e. Metodología utilizada en el estudio (incluir fuente).

f. Análisis de la información adoptada.

g. Resumen aforos vehiculares y volúmenes, dentro de los aforos se debe contemplar la composición de los vehículos tipo bus, especialmente los que corresponden a rutas alimentadoras, rutas SITP proyectadas y existentes.

h. Cálculo de factor de expansión a partir de la estación maestra (24 horas) perteneciente a la zona de influencia.

i. Distribución volúmenes vehiculares para cada vía y su composición por tipo de vehículo.

j. Análisis y verificación de la circulación y proyección de rutas SITP y alimentadores por los corredores que hacen parte de las áreas de cesión vial, a partir de la información consultada con TRANSMILENIO S.A. de los TPD actuales y proyectados asociados con el Sistema Integrado de Transporte Público – SITP.

k. Determinación de tasas de crecimiento para cada tipo de vehículo. Se debe soportar ampliamente los valores utilizados y la fuente de información.

l. Determinación del tránsito atraído y generado.

m. Cálculo de tránsito promedio diario semanal.

n. Proyección del tránsito año a año. Esta proyección debe contemplar el periodo de operación de la vía (10 años para pavimento flexible y de 20 años para pavimento rígido), así mismo, el urbanizador debe incluir los tiempos de estudios, construcción, entrega prevista de las obras al Distrito y periodos adicionales al de operación.

o. Conclusiones y recomendaciones.

p. Anexar compilación en formato editable (.xlsx) de los volúmenes aforados.

q. Anexar registro fotográfico de la toma de información (aforos). Las imágenes deben incluir el registro digital de la fecha y hora correspondiente.

Para presentar el cálculo de NEE, se debe definir los siguientes parámetros: factor daño por tipo de vehículo, factor de distribución por carril, factor de distribución direccional por carga, número de ejes simples equivalentes por cada año del periodo de diseño y/o repeticiones de carga, en donde se evidencia el peso de los ejes contemplados por cada tipología de vehículo. Lo anterior acompañado de memoria de cálculo.

Se recuerda que la fecha de la toma de la información primaria (aforos vehiculares) podrá ser máximo de un año e información secundaria (estación maestra) de tres años, antes de la fecha de radicación del estudio. De igual manera se deberán tener en cuenta los periodos autorizados por la SDM para la toma de información primaria, lo cuales se relacionan a continuación:

De enero 23 a 30 de marzo de 2023.

De abril 11 al 15 de junio de 2023.

De julio 11 a 5 de octubre de 2023.

De octubre 17 a 5 de diciembre de 2023.

Así mismo, se solicita presentar comunicación de Transmilenio en cuanto a la consulta de paso de rutas alimentadoras y/o SITP, la cual no puede tener fecha superior a un año.

4.2.3. Etapa de ejecución de obra – componente pavimentos

La información presentada no contiene lo relacionado con la Etapa de Ejecución de Obra referente a los productos de Calidad de materiales en pavimentos y espacio público asociado y Calidad de procesos constructivos en pavimentos y espacio público asociado.

Para lo cual se deberá realizar un análisis de los reportes de ensayos de laboratorio de caracterización de los materiales granulares instalados y diseños de mezclas asfálticas, concreto hidráulico o materiales estabilizados, empleados en andenes y calzadas vehiculares; los cuales deberán cumplir los requerimientos de calidad del Manual MG-IC-010 vigente o el que lo sustituya en el desarrollo de la obra.

Así mismo se deberá presentar los controles de densidades, de cada una de las capas granulares del pavimento, de acuerdo con los espesores mínimos requeridos.

Así como los controles de producción de los días de colocación de las mezclas asfálticas o concreto hidráulico, los cuales pueden corresponder a los realizados por el urbanizador y/o tercero (público o privado) o a los suministrados por la planta.

Por otro lado, presentar los reportes de densidad bulk, contenido de vacíos y verificación de espesor, de las mezclas asfálticas o concreto hidráulico según corresponda.

Para las mezclas asfálticas se deben presentar los reportes de por lo menos tres (3) núcleos extraídos, por cada jornada de instalación.

4.2.4. Etapa de recibo de obra

Se debe Actualizar el Estudio de tránsito presentando el TPD y NEE, aceptado por el Especialista del Tránsito del Instituto.

Por otro lado, se deberá realizar la Evaluación superficial de las vías vehiculares a partir de los reportes del Índice de Condición de Pavimento - PCI, de acuerdo con la norma de ensayo ASTM D6433-16, así como la Evaluación Estructural de las calzadas vehiculares mediante medición de deflexiones con FWD. Para los reportes de deflexiones, se debe presentar el detalle del cálculo de las variables estructurales, donde se incluyan las verificaciones de r ≥0.7ae para cada geófono (sensor), con el cálculo de variables estructurales MR y Ep para cada uno, así mismo esta información debe ser entregada en medio digital editable en archivo Excel.

El análisis de esta evaluación se efectuará para un período igual al de diseño, es decir 10 años para pavimentos flexible, a partir de la fecha de la entrega de las obras al IDU.

Con la información solicitada anteriormente se debe presentar propuesta de conservación, Esta propuesta puede estar asociada a actividades de mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción; estas dos últimas se requieren cuando la evaluación estructural del pavimento no cumpla, y/o su condición de deterioro evidencie daño de las capas inferiores, que puede ser a nivel de base granular o de subrasante, este último demandará la reconstrucción de la estructura en la zona afectada.

La reconstrucción también se debe contemplar cuando los materiales empleados no cumplan con los requerimientos de calidad del Manual MG-IC-010 vigente o el que lo sustituya.

Para la definición del tipo de intervención se deberá tomar en cuenta el anexo técnico de diagnóstico de conservación de infraestructura.

4.2.5. Actividades por subsanar y obra nueva

- ✓ De acuerdo con la ilustración *3* se puede observar que se debe Mover sumideros, pozos e hidrantes que están interfiriendo con cruces peatonales

Ilustración 3. *Pozos y sumideros en cruces peatonales*



Fuente: *Elaboración propia*

- ✓ Movimiento de pozo en la esquina de la Av. Américas (0BRA NUEVA FASE III) y revisión o empalme con los planos récord de entrega del contratista
- ✓ Movimiento de postes en frente (observar *ilustración 4*) , en anden obra nueva y esquina Av. Américas

Ilustración 4. *postes de media a la franja de mobiliario*



Fuente: *Elaboración propia*

- ✓ Realizar empalme entre pavimento rígido y flexible en línea recta entre la Calle 21 y Cra 46 como se puede observar en la *ilustración 5* este empalme no cumple

Ilustración 5*.Empalme entre Pavimentos*



Fuente: *Elaboración propia*

- ✓ Corregir rampas vehiculares y vados peatonales a nivel de calzada ya que estas no están al nivel de la rasante como se puede observar en la *ilustración 6*.

Ilustración 6. *Rampas y vados que no están a nivel de la rasante*



Fuente: *Elaboración propia*

- ✓ Nivelar el sardinel a una altura uniforme que no supere los 20cm del nivel de rasante de la calzada (observar *ilustración 7*) este no cumple.

Ilustración 7*. sardineles a más de 20 cm de la rasante*



Fuente: *Elaboración propia*

- ✓ Instalar bolardos (76 und. aprox.) en zona de cargue y descargue de los predios frente al cantón sobre la Cra 46

- ✓ Realizar limpieza y sello alrededor de las juntas de los pozos y sumideros y nivelarlos según la rasante de la vía para que no presenten empozamientos ver (*ilustración 8*).

- ✓ Levantar las losetas del andén occidental desde la Calle 21 hasta la guardia de la PM13, nivelar y compactar. presentar soluciones a IDU: loseta sentada sobre mortero o concreto estampado. Dar continuidad a la loseta podo táctil.

- ✓ Planos récord de todas las especialidades: 6 componentes topografía, diseño geométrico, estructura de pavimento y espacio público asociado, geotécnica y estructuras especiales con aprobación de las entidades (EAAB-CODENSA-UAESP-SDM-JARDIN BOTANICO).

- ✓ Revisión del diseño geométrico en sus radios de giro y realización de diseño de esquinas de la Cra 46 con la calle 21 y la Av. Américas, hacia la Av. Américas suprimir el resalto parabólico y revisar pompeyano para garantizar el cruce peatonal.

- ✓ Diseño y ejecución de la señalización vertical y horizontal de la Cra 46 aprobada por SDM.

- ✓ Según los resultados de los estudios de calidad del pavimento, decidir si se va a levantar el pavimento y volver a pavimentar desde la calle 20a a la Av. Américas. Levantar la pintura asfáltica (slurry) de la Calle 20A a la Av. Américas por

fisuras, reparaciones inadecuadas y volver a instalar el pavimento y nivelar sumideros y pozos.

***Ilustración 8**. Fisuras y Empozamientos*



***Fuente:** Elaboración propia*

- ✓ Diseño estructural y arquitectónico del doble muro del cerramiento CRM, andenes de la Guardia PM13 a la Av. Américas y mantenimiento losetas desde la calle 21 hasta la guardia pm13
- ✓ Presentar el presupuesto total de la obra tipo IDU
- ✓ Presentar el cronograma de ejecución de la obra nueva Fase III
- ✓ La Fase III debe cumplir con las 3 etapas IDU ya mencionadas, estudios y diseños, ejecución de obra y recibo de obra, con todos sus componentes.

- ✓ Corregir las modificaciones y cambios realizados por las empresas en los andenes vecinos ya que como se observa en la *ilustración 9* estos no se acoplan con los andenes.

Ilustración 9. *Andenes para corregir*

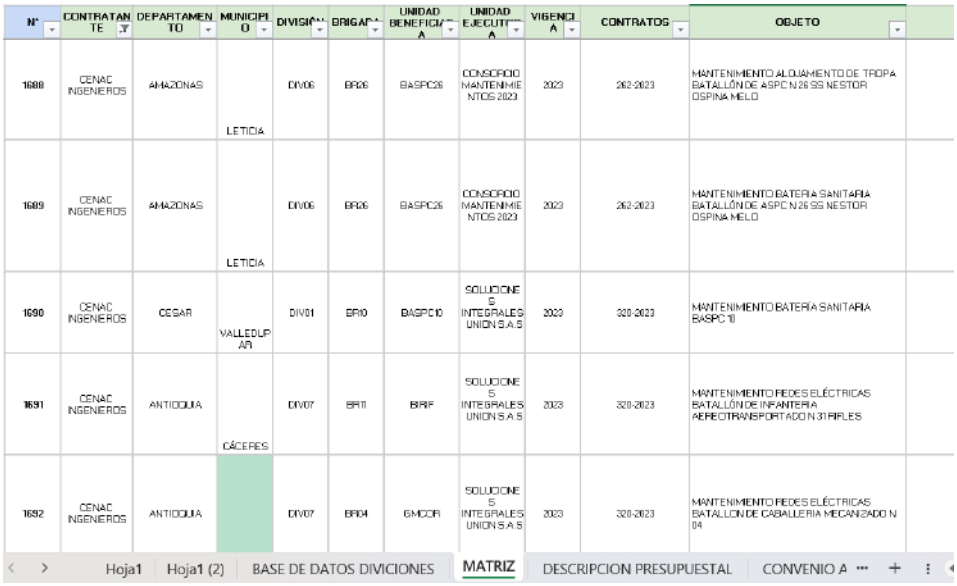


Fuente: *Elaboración propia*

4.3. Seguimiento a las obras de la CENAC

Se realiza seguimiento a las obras ejecutadas por parte de la CENAC para los periodos de 2021,2022,2023 y 2024 para esto se trabaja en la matriz de base de datos (ver ***ilustración 10,11***) que tiene el comando de ingenieros donde se tuvo que actualizar el porcentaje de ejecutado y programado de las obras también hacer anotaciones en las observaciones si se llegan a presentar y hacer actualización de los registros fotográficos de las obras, estas evidencias son enviadas por parte de unidad ejecutora del proyecto

Ilustración 10. *base de datos con seguimiento de obras*



Nº	CONTRATANTE	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	DIVISIÓN	BRIGADA	UNIDAD BENEFICIARIA	UNIDAD EJECUTORA	VIGENCIA	CONTRATOS	OBJETO
1688	CENAC INGENIEROS	AMAZONAS	LETICIA	DIV06	BR26	BASPC26	CONSORCIO MANTENIMIENTOS 2023	2023	262-2023	MANTENIMIENTO ALOJAMIENTO DE TROPA BATALLÓN DE ASPC N 26 SS NESTOR OSPINA MELO
1689	CENAC INGENIEROS	AMAZONAS	LETICIA	DIV06	BR26	BASPC26	CONSORCIO MANTENIMIENTOS 2023	2023	262-2023	MANTENIMIENTO BATERIA SANITARIA BATALLÓN DE ASPC N 26 SS NESTOR OSPINA MELO
1690	CENAC INGENIEROS	CESAR	VALLEDUPAR	DIV01	BR10	BASPC10	SOLUCIONES INTEGRALES UNION S.A.S	2023	320-2023	MANTENIMIENTO BATERÍA SANITARIA BASPC 10
1691	CENAC INGENIEROS	ANTIOQUIA	CÁCERES	DIV07	BR11	BIRIF	SOLUCIONES INTEGRALES UNION S.A.S	2023	320-2023	MANTENIMIENTO REDES ELÉCTRICAS BATALLÓN DE INFANTERIA AEROTRANSPORTADO N 31 RIFLES
1692	CENAC INGENIEROS	ANTIOQUIA		DIV07	BR04	GMCOR	SOLUCIONES INTEGRALES UNION S.A.S	2023	320-2023	MANTENIMIENTO REDES ELÉCTRICAS BATALLON DE CABALLERIA MECANIZADO N 04

Hoja1 | Hoja1 (2) | BASE DE DATOS DIVICIONES | MATRIZ | DESCRIPCION PRESUPUESTAL | CONVENIO A

Fuente: *COING –SEGEI, 2025*

Ilustración 11*.actualización matriz base de datos*



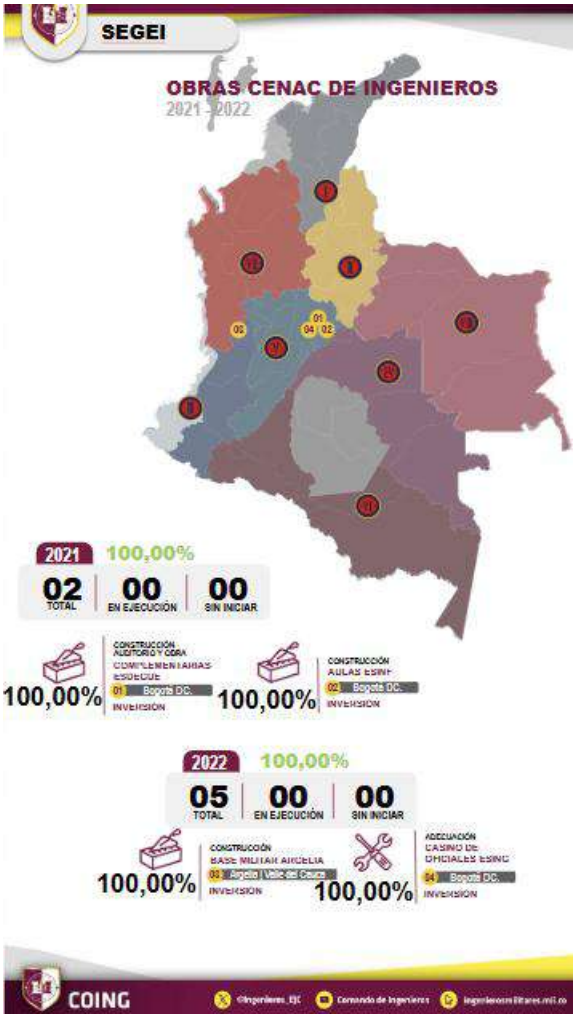
TIPO DE OBRA	PRIORIDAD	TIPO DE RECURS	AUDITOR	LATITUD	LONGITUD	NOMBRE DEL PROYECTO	VALOR INTERVENTORI	PROYECCIÓN	DESCRIPCION PRESUPUESTO	CONTRATO DE INTERVENTORIA	REGISTRO FOTOGRAFICO ANTES (28/02/2024)
MANTENIMIENTO	INFRAESTRUCTURA SOPORTE	INVERSIÓN	ING. JOVAN JARAMILLO	-4,204444	-69,945278	MANTENIMIENTO BATERIA SANITARIA BASPC26	$ 43.866.176,90			269-2023	
ALOJAMIENTOS/BAÑOS	BIENESTAR SOLDADOS	INVERSIÓN	ING. JOVAN JARAMILLO	9,018333	-73,681667	MANTENIMIENTO BATERIA SANITARIA BASPC10	$ 26.451.750,57			269-2023	
MANTENIMIENTO	INFRAESTRUCTURA SOPORTE	INVERSIÓN	ARQ. NELSON PLAZAS	7,9137	-75,224	MANTENIMIENTO REDES ELECTRICAS BIRIF	$ 59.614.617,72			269-2023	
MANTENIMIENTO	INFRAESTRUCTURA SOPORTE	INVERSIÓN	ARQ. NELSON PLAZAS	7,2107	-75,3911	MANTENIMIENTO REDES ELECTRICAS GMCOR	$ 27.134.926,51			269-2023	

Fuente: *COING –SEGEI, 2025*

4.4. Infografías avance de obras

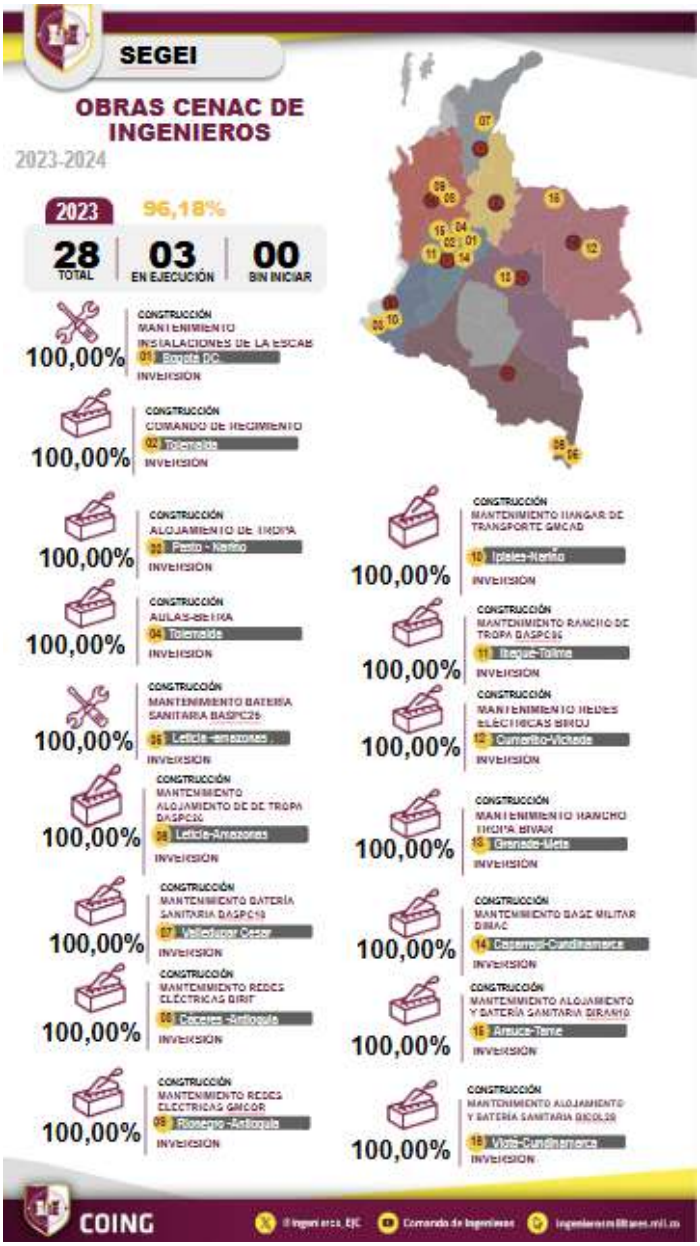
Para estas infografías se necesitó la actualización de la matriz base donde debía llevar la ubicación en el mapa donde se encontraban las obras y a que división pertenecía. Con su respectivo año y porcentaje de ejecución de cada contrato como se observa en las ***ilustraciones 12,13*** y en el *anexo 2*.

Ilustración 12 *Avance de obras año 2021 y 2022*



Fuente: *comando de ingenieros militares COING, 2025*

Ilustración 13 *Avance de obras año 2023*



Fuente: *comando de ingenieros militares COING, 2025*

4.5. Apoyo en la organización del archivo

Cada proyecto que se le está dando seguimiento se le tiene una carpeta en el archivo con los documentos de interés para esta obra como parte a apoyo a la unidad del SEGEI se elaboró el archivo en el formato único de inventario documental ver (***ilustración 14 y 15***) para ser revisado y aprobado por el jefe de archivo del COING

Ilustración 14.*Organización de archivos*

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL

FORMATO ÚNICO DE INVENTARIO DOCUMENTAL

Página: 1 de 6
Código: FO-SECEJ-CEAYG-742
Versión: 0
Fecha de emisión: 2017-07-06

HOJA No. 1 DE 2

ENTIDAD PRODUCTORA: EJÉRCITO NACIONAL
UNIDAD ADMINISTRATIVA: JEFATURA DE ESTADO MAYOR GENERADORA DE FUERZA - COMANDO DE INGENIEROS
OFICINA PRODUCTORA: SEGUIMIENTO GESTION DE INGENIEROS
OBJETO: TRANSFERENCIA PRIMARIA

REGISTRO DE ENTRADA			
AÑO	MES	DIA	N. T.
N. T. = Número de Transferencia			

NÚMERO DE ORDEN	CODIGO	Nombre de las Series, subseries o Asuntos	FECHAS EXTREMAS		UNIDAD DE CONSERVACIÓN				Número de Folios	Soporte	Frecuencia de Consulta	Notas
			Inicial	Final	Número de Caja	Número de Carpeta	Tomo	Otro				
	29	INFORMES										
	29.10	Informe de Seguimiento y Evaluación										
	"	Mantenimiento Mayor 56 Alojamientos										
1		Circular Externa 001 Calendario PAV Vigencioa 2023y consideraciones de importancia para su ejecución	2023-01-02	2023-01-02			0	0	2	0	Media	
2		Circular N°. 2023128000986783 lineamientos del programa anual mensualizado de caja PAC Vigencia 2023	2023-01-26	2023-01-26			0	0	4	0	Media	
3		Radicado N°. 2023245003304883 Actualizacion	2023-02-16	2023-02-16			0	0	2		Media	
71		Radicado N° 2023441020935993 Respuesta requerimiento al oficio N°2023441019387783 donde solicitan verificacion del prosupuesto del COREC.	2023-09-22	2023-09-22			0	0	1	0	Media	
72		Radicado N° 2023441021511523 Respuesta Orden N°8837.	2023-09-28	2023-09-28			0	0	1	0	Media	
									Total Folios	196	3	

Elaborado por:	Ener Emiro Linraes Linares	Entregado por:	ing.Jovan Jaramillo	Recibido por:	SV. Andrés Devia Mappe
Cargo:	Auditor Ejecución SEGEI	Cargo:	Auditor Ejecución Proyecto Mantenimient	Cargo:	Jefe Archivo COING
Firma:		Firma:		Firma:	
Lugar:	Bogota D.C.	Lugar:	Bogota D.C.	Lugar:	Bogota D.C.
Fecha:	2024-03-01	Fecha:	2024-03-01	Fecha:	2024-03-01

Fuente: *Elaboración propia*

Ilustración 15 *Guía para revisar la documentación y alcance de los proyectos por parte de la unidad de seguimiento de ingenieros (SEGEI)*



EJÉRCITO NACIONAL

PATRIA HONOR LEALTAD

REVISIÓN DOCUMENTACIÓN

Mediante Carpeta DRIVE
MI UNIDAD - MANTENIMIENTOS

UNIAGRARIA
LA U VERDE DE COLOMBIA

Cada unidad tiene acceso y carga la información correspondiente a su proceso, *a finde llevar control de la documentación*.

DOCUMENTOS:

Última modificación	Nombre
2 ago 2023 yo	BIAHE
2 ago 2023 yo	BIALB
27 jul 2023 yo	BIANG
2 ago 2023 yo	BIBEM
2 ago 2023 yo	BIBYA
3 ago 2023 yo	BICAB
26 jul 2023 yo	BICAL
26 jul 2023 yo	BICAS
26 jul 2023 yo	BICIS
27 jul 2023 ST KATHERINE R...	BICOD
26 jul 2023 yo	BIJUL
26 jul 2023 yo	BIMEJ
2 ago 2023 yo	BIMOC
26 jul 2023 yo	BIOPE
2 ago 2023 yo	BIOSP
26 jul 2023 yo	BIRAN
26 jul 2023 yo	BIVER
19 jul 2023 yo	CENAC ING

MANTENIMIENTOS ASIGNADOS

- 1. MTTO BASPC28-1
- 2. MTTO BASPC28-2
- 3. MTTO BIAHE28
- 4. MTTO BIROC43-1
- 5. MTTO BIROC43-2

CARPETAS POR CADA PROYECTO

- 01 PLANEACION CONTRACTUAL
- 02 EJECUCION PROYECTO
- 03 CIERRE PROYECTO
- 04 CUADROS DE CONTROL

GESTION DOCUMENTAL SUB CARPETAS

- 1. ACTA DE INICIO
- 2. ACTA REUNION SOCIALIZACION
- 3. ORDEN SEMANAL NOMBRAMIENTOS EQUIPO DE TRABAJO
- 4. PAQUETES TECNICOS
- 5. PANTALLAZO SUBCUENTA CARGUE DE BIENES Y SERVICIOS
- 6. PLAN DE NECESIDADES
- 7. PLAN DE INVERSION
- 8. PROGRAMACION DE OBRA
- 9. ANEXOS CONTRACTUALES
- 10. POLIZAS CONTRACTUALES
- 11. LINK SECOP II CONTRATOS
- 12. ACTA DE INICIO CONTRACTUAL
- 13. ACTA DE LIQUIDACION CONTRACTUAL

PATRIA HONOR LEALTAD

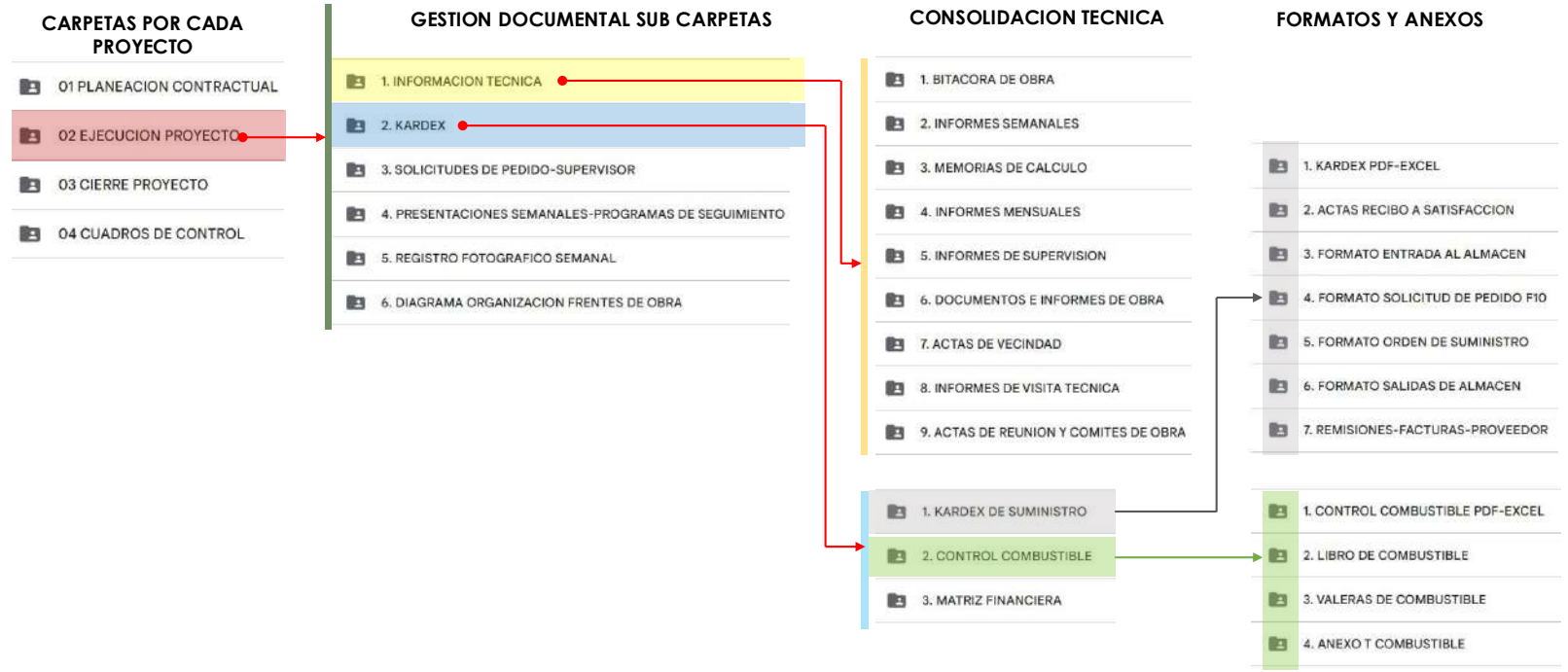
EJÉRCITO NACIONAL

REVISIÓN DOCUMENTACIÓN

Mediante Carpeta DRIVE
MI UNIDAD - MANTENIMIENTOS

Cada unidad tiene acceso y carga la información correspondiente a su proceso, *a finde llevar control de la documentación*.

DOCUMENTOS:



PATRIA HONOR LEALTAD

EJÉRCITO NACIONAL

REVISIÓN DOCUMENTACIÓN

Mediante Carpeta DRIVE
MI UNIDAD - MANTENIMIENTOS

Cada unidad tiene acceso y carga la información correspondiente a su proceso, *a fin de llevar control de la documentación*.

DOCUMENTOS:

CARPETAS POR CADA PROYECTO

- 01 PLANEACION CONTRACTUAL
- 02 EJECUCION PROYECTO
- 03 CIERRE PROYECTO
- 04 CUADROS DE CONTROL

GESTION DOCUMENTAL SUB CARPETAS

- 1. ACTA DE ENTREGA → **CON FECHA Y FIRMAS COMPLETAS**
- 2. DOCUMENTO CARGUE MTTO ACTIVO FIJO → **COORDINACIÓN CON CENAC RESPONSABLE**
- 3. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO
- 4. MANUAL INFORMATIVO DE OBRA → **EVIDENCIA FOTOGRÁFICA (Antes, Durante y Después)**
- 5. EVIDENCIAS ACTO PROTOCOLARIO DE ENTREGA → **FOTOGRAFIAS DE ENTREGA DE INMUEBLE**

REVISIÓN DOCUMENTACIÓN

Mediante Carpeta DRIVE
MI UNIDAD - MANTENIMIENTOS

Se realiza la verificación de cada proyecto, aquellos que cumplan se tomara como "ok" y los documentos que no cumplan se les hará la respectiva observación para que los contratistas suban los documentos faltantes o hagan los respectivos cambios en caso de ser necesario .

	ACTIVIDADES	CENACING	BIVER	BIRAN		
		BITER09	BIVER	GMRPILB	BITER18	BIRAN
01. PLANEACION CONTRACTUAL	1. ACTA DE INICIO	N/A	OK	OK	OK	ok
	2. ACTA REUNION SOCIALIZACION	N/A	OK	OK 2 doc	OK 2 doc	ok 2 doc
	3. ORDEN SEMANAL NOMBRAMIENTOS EQUIPO DE TRABAJO	N/A	pendiente	OK	OK	ok
	4. PAQUETES TECNICOS	N/A	OK	OK 3 doc	OK 3 doc	ok 3 doc
	5. PANTALLAZO SUBCUENTA CARGUE DE BIENES Y SERVICIOS	N/A	pendiente	OK	OK	ok
	6. PLAN DE NECESIDADES	N/A	OK	OK	OK 6 doc	ok 6 doc
	7. PLAN DE INVERSION	N/A	pendiente	OK 2 doc	OK 2 doc	ok 2 doc
	8. PROGRAMACION DE OBRA	N/A	pendiente Project y pdf	Ok 3 doc	ok 3 doc	ok 3 doc
	9. ANEXOS CONTRACTUALES	N/A		OK 7 doc	ok 7 doc	ok 7 doc
	10. POLIZAS CONTRACTUALES	N/A	OK	OK 5 doc	ok 5 doc	ok 5 doc
	11. LINK SECOP II CONTRATOS	N/A	OK	OK	ok	ok
	12. ACTA DE INICIO CONTRACTUAL	N/A	OK	OK	ok 3 doc	ok 3 doc
	13. ACTA DE LIQUIDACION CONTRACTUAL	N/A	pendiente	N/A	N/A	N/A
	1. INFORMACION TECNICA					
	1.1 Bitacora de obra	N/A	Pendiente	N/A	OK 10 doc	ok
	1.2 Informes semanales	N/A	informes semanales hasta 30/10/2023 pendiente nov y dic	OK 36 doc	ok 36 doc	ok 36 doc
	1.3 Memorias de calculo	N/A	OK	OK	ok	ok
	1.4 Informes mensuales	N/A	OK	N/A	N/A	ok 4 doc
	1.5 Informes de supervision	N/A	OK	N/A	N/A	N/A
	1.6 Documentos e informes de obra	N/A	OK	OK 3 doc	ok 3 doc	OK 3 doc
	1.7 Actas de vecindad	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	1.8 Informes de visite tecnica	N/A	OK	OK	OK	ok
	1.9 Actas de reunion y comites de obra	N/A		N/A	N/A	N/A
	2. KARDEX					

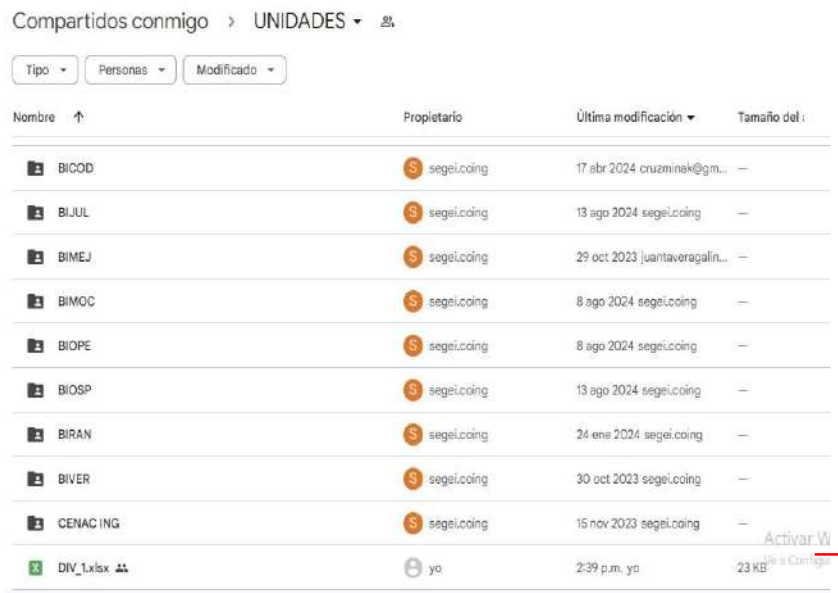
02 EJECUCION PROYECTO	2. KARDEX			
	2.1 Kardex de suministro			
	2.1.1 Kardex PDF-EXCEL	N/A	Pendiente	Pendiente .dic
	2.1.2 Actas de recibo a satisfacción	N/A	Pendiente	OK 4 doc
	2.1.3 Formato entrada al almacen	N/A	Pendiente	N/A
	2.1.4 Formato solicitud de pedido F10	N/A	Pendiente	OK 5 doc
	2.1.5 Formato orden de suministro	N/A	Pendiente	OK 3 doc
	2.1.6 Formato salidas de almacen	N/A	Pendiente	OK 9 doc
	2.1.7 Remisiones, facturas, proveedor	N/A	Pendiente	OK 13 doc
	2.2. Control combustible	N/A	Pendiente	
	2.2.1 Control combustible PDF-EXCEL	N/A	Pendiente	OK
	2.2.2 Libro de combustible	N/A	Pendiente	OK
	2.2.3 Valeras de combustible	N/A	Pendiente	OK 4 doc
	2.2.4 Anexo T combustible	N/A	Pendiente	OK
	2.3 Matriz financiera	N/A	Pendiente	N/A
	3. SOLICITUDES DE PEDIDO-SUPERVISOR	N/A	solo esta el de epp's	OK 4 doc
	4. PRESENTACIONES SEMANALES-PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO	N/A	hasta octubre pendiente nov y dic	OK 22 doc
	5. REGISTRO FOTOGRAFICO SEMANAL	N/A	pendiente nov y dic	OK
	6. DIAGRAMA ORGANIZACION FRENTES DE OBRA	N/A	OK	OK
03 CIERRE PROYECTO	1. ACTA DE ENTREGA	N/A	N/A	N/A
	2. DOCUMENTO CARGUE MITTO ACTIVO FIJO	N/A	N/A	N/A
	3. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO	N/A	N/A	N/A
	4. MANUAL INFORMATIVO DE OBRA	N/A	N/A	N/A
04 CUADROS DE CONTROL	5. EVIDENCIAS ACTO PROTOCOLARIO DE ENTREGA	N/A	N/A	N/A
05 PRESENTACION SEMANAL	1. CUADRO DE CONTROL	N/A	N/A	N/A

PATRIA HONOR LEALTAD

EJÉRCITO NACIONAL

REVISIÓN DOCUMENTACIÓN

Mediante Carpeta DRIVE
MI UNIDAD - MANTENIMIENTOS



Las unidades compartidas se deben mantener en actualización cada mes con las correcciones hechas por parte de la unidad ejecutora del proyecto

Check list de revisión de documentación de cada unidad

Fuente: *Elaboración propia*

4.6. Informes técnicos entregables

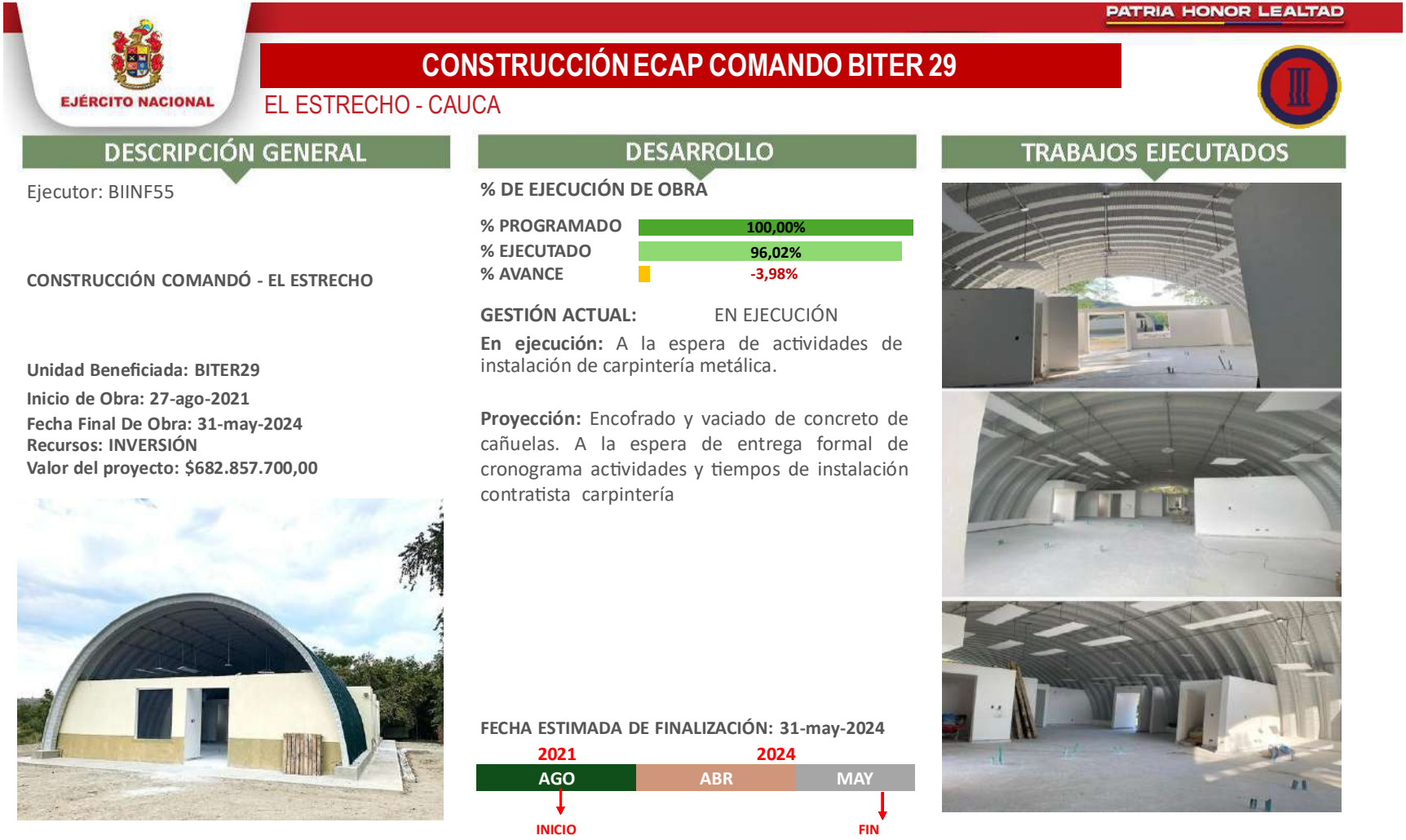
Para la realización de los informes técnicos se debe tener en cuenta los informes semanales entregados por el contratista ejecutor de la obra estos datos serán actualizadas en la matriz base (ver ***ilustración 16***) para así generar los informes(ver ***ilustración 17***) donde se tendrá En cuenta los porcentajes de ejecución ,atraso ,el estado actual de la obra ,las observaciones, una descripción general que lleva el título del proyecto ,la unidad beneficiada la fecha de inicio y fin de la obra así como su valor inicial del contrato también se debe anexar a la matriz fotografías de los avances señales de cada obra ver ***anexo 3*** de los informes técnicos.

Ilustración 16 *matriz base para la realización de los informes técnicos*

INICIO EJECUCIÓN	PRÓRROGAS	FIN EJECUCIÓN	% PROG	% EJEC	% ATRASO	CANTID OBRA	AÑO FIN EJECUCIÓN	ESTADO PROYECTO	ESTADO ACTUAL OBSERVACIONE	TIPO DE INTERVENCIÓN	TIPO DE OBRA	PRIORIDAD	TIPO DE RECURSOS	AUDITOR	LATITUD	LONGITUD	NOMBRE DEL PROYECTO
									mantiene suspendido			SOPORTE		O			SANITARIA BICAR
29/12/2023	14/05/2024	14/05/2024	0,00%	0,00%	0,00%		2024	SUSPENDIDO	El contrato se suspendió desde el 29 de diciembre de 2023 y el reinicio será el 16 de febrero de 2024.	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO	INFRAESTRUCTURA SOPORTE	INVERSIÓN	ING. JOVAN JARAMILLO	2,113702	-76,985835	MANTENIMIENTO DE 4 BATERIAS SANITARIAS BAMHE
27/11/2023	20/03/2024	19/03/2024	77,00%	43,52%	33,48%		2024	EN EJECUCIÓN	Durante esta semana se realizaron actividades de instalación de cubierta, enchape pared baños y resane de paredes exteriores en la parte posterior.	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO	INFRAESTRUCTURA SOPORTE	INVERSIÓN	EMIRO	4,118333	-73,614167	MANTENIMIENTO ALOJAMIENTO TROPA GUARDIA BASPC07
17/11/2023	1ra prorroga 7/03/2024 2da prorroga: 22/03/2024	22/03/2024	71,00%	63,00%	8,00%		2024	EN EJECUCIÓN	Instalación de red pluvial	CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	INFRAESTRUCTURA SOPORTE	ISEN	SANTIAGO	6,234947	-75,548793	RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL BAJES

Fuente: *seguimiento y control ingenieros militares SEGEI, 2025*

Ilustración 17 *informes técnicos de obras*



Fuente: *seguimiento y control ingenieros militares SEGEI, 2025*

4.7. Estadísticas de avance de los frentes de obra

Cada obra está clasificada por divisiones y cada división está clasificado por número de contrato (ver ***tabla 2***) de obra para estas estadísticas solo se toma el porcentaje ejecutado de cada contrato y el porcentaje de atraso de cada uno como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 2 *Matriz base de datos estadísticas*

DIV	No. CONTRATO OBRA	UNIDAD	ESTADO	FRENTES DE OBRA	TOTAL FRENTE DE OBRA	% EJECUTADO	% ATRASO
CEDOC	179	BASEN	Entregado	1	$ 569.863.710,46	100,00%	0,00%
		ESART	Entregado	1	$ 135.106.352,75	100,00%	0,00%
	193	EMSUB	Entregado	1	$ 370.168.813,41	100,00%	0,00%
		ESLOG	Entregado	1	$ 523.647.120,81	100,00%	0,00%
	251	EMSUB	Entregado	5	$ 4.590.510.976,76	100,00%	0,00%
	253	BAPOM N°5	Entregado	1	$ 50.608.923,85	100,00%	0,00%
	293	ESINF	Entregado	1	$ 12.590.302.614,26	97,39%	-2,61%
CGFM	292	ESDEG	En ejecución	1	$ 12.087.192.292,05	87,60%	-1,50%
COLOG	179	BASPC21	Entregado	1	$ 707.927.772,83	100,00%	0,00%
	247	BASAN	Liquidado	1	$ 148.180.211,63	100,00%	0,00%
DAAVA	179	DAVAA	Entregado	2	$ 6.541.269.181,97	100,00%	0,00%
	194	BMMA4	Entregado	1	$ 418.694.301,70	100,00%	0,00%
	246	BAEMA	Liquidado	1	$ 192.562.247,36	100,00%	0,00%
	248	DAVAA	Liquidado	1	$ 149.947.034,19	100,00%	0,00%
	285	BAAAS	Liquidado	1	$ 646.966.934,93	100,00%	0,00%
DIV01	172	BIVER	Entregado	1	$ 2.127.871.693,92	100,00%	0,00%
	179	BITER 10	Entregado	1	$ 138.378.715,71	100,00%	0,00%
		BITER 2	Entregado	1	$ 138.378.715,71	100,00%	0,00%
		BIVER	Entregado	1	$ 139.232.375,61	100,00%	0,00%
		FUDRA1	Entregado	1	$ 144.138.215,47	100,00%	0,00%
	192	BAPOM N°2	Liquidado	4	$ 1.540.927.162,18	100,00%	0,00%
		BASPC02	Liquidado	1	$ 218.153.553,49	100,00%	0,00%
		BASPC11	Liquidado	1	$ 525.197.893,77	100,00%	0,00%
		BICAR		1	$ 370.445.134,43	100,00%	0,00%
		BIRIF	Liquidado	1	$ 336.113.214,51	100,00%	0,00%
	277	BAEVV3	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
		BAMMA7	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
		BITER2	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
		GBMAT	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
	294	FUTAM	Entregado	1	$ 5.457.648.240,87	100,00%	0,00%

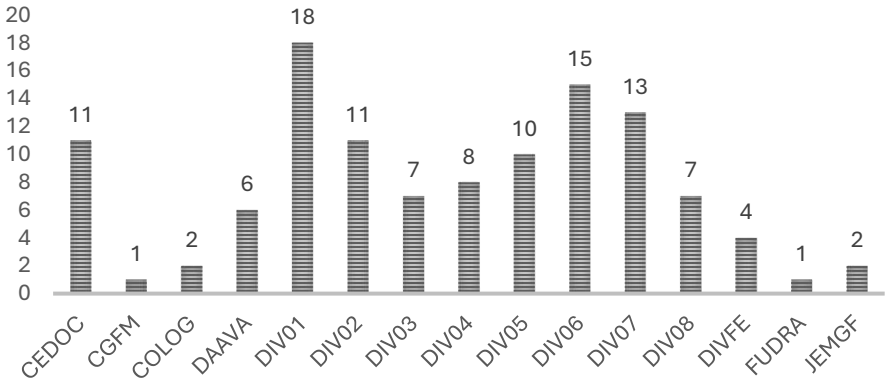
DIV02	172	BISUC	Entregado	1	$ 533.340.929,31	100,00%	0,00%
	179	BICAL	Entregado	1	$ 142.162.187,23	100,00%	0,00%
		BITER 30	Entregado	1	$ 139.169.175,54	100,00%	0,00%
		BITER 5	Entregado	1	$ 140.495.425,68	100,00%	0,00%
	192	BIJOS	Liquidado	1	$ 622.619.785,98	100,00%	0,00%
		BIROV	Liquidado	1	$ 327.585.611,72	100,00%	0,00%
		BISAN	Liquidado	1	$ 201.830.190,67	100,00%	0,00%
		BITER 30	Liquidado	1	$ 135.288.590,81	100,00%	0,00%
		GMSIL	Liquidado	1	$ 199.725.660,09	100,00%	0,00%
	277	BAEVV10	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
		BITER30	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
DIV03	179	BITER 29	Entregado	1	$ 138.284.876,16	100,00%	0,00%
		BITER 8	Entregado	1	$ 132.829.926,36	100,00%	0,00%
		BITER3	Entregado	1	$ 132.118.543,11	100,00%	0,00%
		BITER23	Entregado	1	$ 135.439.343,15	100,00%	0,00%
	191	BASPC29	Entregado	1	$ 401.371.124,53	100,00%	0,00%
		BICOD	Entregado	1	$ 268.378.093,07	100,00%	0,00%
	277	BAMHE4	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
DIV04	179	BITER 22	Entregado	1	$ 139.496.743,70	100,00%	0,00%
		BITER 7	Entregado	1	$ 135.248.629,41	100,00%	0,00%
	194	BASPC22	Entregado	1	$ 371.645.534,49	100,00%	0,00%
		BASPC7	Entregado	1	$ 210.027.035,51	100,00%	0,00%
		BATLA	Entregado	1	$ 334.900.389,23	100,00%	0,00%
		BICAM	Entregado	1	$ 278.188.633,23	100,00%	0,00%
	277		Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
		BITER 7	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
DIV05	172	BASPC09	Entregado	1	$ 528.038.535,61	100,00%	0,00%
		GMTEQ	Entregado	1	$ 91.736.686,97	100,00%	0,00%
	179	BITER 1	Entregado	1	$ 135.106.352,76	100,00%	0,00%
		BITER 6	Entregado	1	$ 133.256.756,31	100,00%	0,00%
		BITER 9	Entregado	1	$ 134.569.220,43	100,00%	0,00%
	193	BASPC9	Entregado	2	$ 724.937.318,31	100,00%	0,00%
	277	BAMAR	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
		BIROK	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
	305	BIGUP	En proceso de entrega	1	$ 3.401.515.474,00	99,10%	-0,04%
DIV06	171	BIGUE	Entregado	1	$ 2.741.683.252,24	100,00%	0,00%
	179	BASPC 12	Entregado	1	$ 137.432.557,04	100,00%	0,00%
		BITER 26	Entregado	1	$ 146.156.895,14	100,00%	0,00%
		BITER 27	Entregado	1	$ 137.785.934,76	100,00%	0,00%
	191	BALOC	Entregado	1	$ 431.784.325,89	100,00%	0,00%
		BASPC 12	Entregado	1	$ 170.048.515,34	100,00%	0,00%
		BICAS27	Entregado	1	$ 276.953.483,49	100,00%	0,00%
		BILAC	Entregado	5	$ 3.503.822.927,85	100,00%	0,00%
	194	BICAZ	Entregado	1	$ 250.113.661,21	100,00%	0,00%
		BISOL	Entregado	1	$ 166.824.321,12	100,00%	0,00%
	277	BILAC	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%

DIV07	179	BIJUL	Entregado	1	$ 961.408.495,71	100,00%	0,00%
		BITER 11	Entregado	1	$ 140.073.548,43	100,00%	0,00%
		BITER 15	Entregado	1	$ 137.722.028,35	100,00%	0,00%
		BITER 17	Entregado	1	$ 137.269.558,28	100,00%	0,00%
		BITER 4	Entregado	2	$ 4.168.964.497,89	100,00%	0,00%
	191	BIJUL	Entregado	1	$ 313.627.073,04	100,00%	0,00%
		BINUT	Entregado	1	$ 261.991.539,57	100,00%	0,00%
		BIOSP	Entregado	1	$ 125.032.253,34	100,00%	0,00%
	192	BASPC 14	Liquidado	1	$ 141.712.395,62	100,00%	0,00%
		BIBOM	Liquidado	1	$ 262.845.779,81	100,00%	0,00%
		BIREY	Liquidado	1	$ 356.196.482,14	100,00%	0,00%
	277	BIRIF	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
DIV08	179	BITER 16	Entregado	1	$ 141.339.275,89	100,00%	0,00%
		BITER 18	Entregado	1	$ 141.862.727,16	100,00%	0,00%
		BITER28	Entregado	1	$ 139.577.541,57	100,00%	0,00%
	194	BIROJ	Entregado	1	$ 520.874.058,00	100,00%	0,00%
	277	BIAHE28	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
		BIPIN45	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
		BITER16	Entregado	1	$ 26.210.526,31	100,00%	0,00%
DIVFE	170	BAOPE 2	Entregado	1	$ 4.509.114.886,32	100,00%	0,00%
	193	BFER1	Entregado	1	$ 299.504.725,20	100,00%	0,00%
		BFER2	Entregado	1	$ 354.755.859,32	100,00%	0,00%
		BFER4	Entregado	1	$ 301.279.640,89	100,00%	0,00%
FUDRA		FUDRA1	Entregado	1	$ 273.870.303,66	100,00%	0,00%
JEMGF	273	CENAC ING	Entregado	1	$ 90.061.853,13	100,00%	0,00%
	270	COING	Entregado	1	$ 84.692.300,00	100,00%	0,00%
Total general				116	$ 83.374.491.296,40	99,86%	-0,04%

Fuente: *Elaboración propia*

En la siguiente *ilustración 18* podemos observar un diagrama de barras que corresponde a los proyectos que tiene cada división a su cargo.

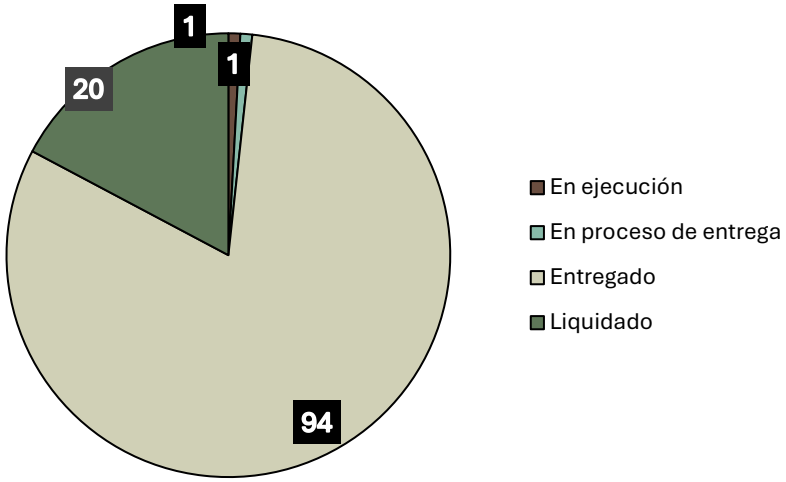
Ilustración 18 *Diagrama frentes de obra*



Fuente: *Elaboración propia*

La *ilustración 19* muestra el estado de de los frentes de obra que como se puede observar la mayoría de los frentes de obra ya se encuentran en etapa de entrega.

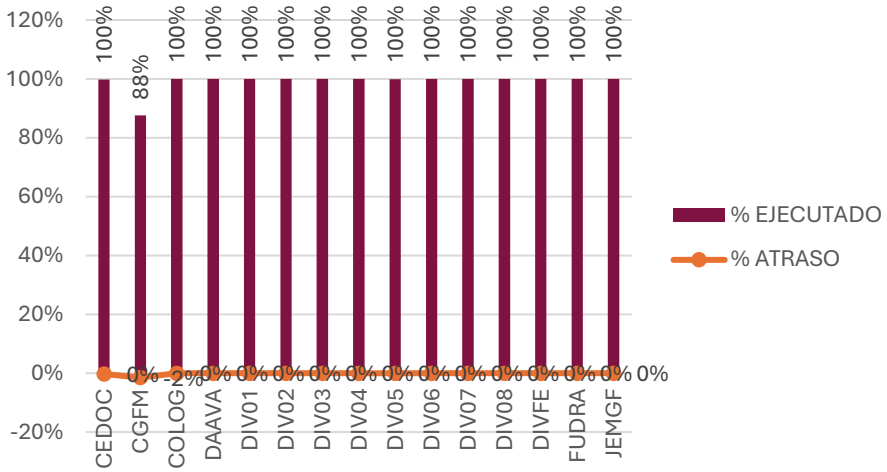
Ilustración 19 *Diagrama de estados frentes de obra*



Fuente: *Elaboración propia*

En la *ilustración 20* se puede observar un diagrama de avances de ejecutado y atrasado por parte de cada división de frentes de obra donde cada obra presenta más de 85% de trabajo ejecutado por parte de cada división

Ilustración 20 *Diagrama avance y retraso frentes de obra*



Fuente: *Elaboración propia*

4.8. Asitencia a comites

Dentro de las actividades realizadas periódicamente se realizaban comités técnicos con los mandos superiores para presentar informes de los avances de la obra por parte de seguimiento de los ingenieros militares (ver ***ilustración 21)***, también se realizaban comités con el CENAC y demás unidades del ejército, para revisar que faltantes se presentaban en los contratos o de lo contrario revisar si ya estaban subsanados.

Ilustración 21 *Asistencia a comités técnicos*



Fuente: *Elaboración propia*

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestión y el seguimiento de obras en el Comando de Ingenieros del Ejército Nacional requieren de un proceso riguroso de elaboración de informes técnicos detallados sin embargo se presenta un problema a la hora de elaborarlos una inversión de tiempo significativa y recursos en la actualización manual de datos.

El principal inconveniente es la doble carga de trabajo, consolidar los datos en la matriz base y luego trasladarlos al formato de presentación, lo que genera retrasos, errores y desgaste operativo. Además, más horas a tareas repetitivas

Este inconveniente forjo la necesidad de optimizar el proceso mediante una solución que automatizara la vinculación entre la matriz base y los informes finales haciendo un cuestionamiento ¿Es posible diseñar un formato en Excel, a partir de un identificador clave (como el número de contrato), que recupere automáticamente los datos actualizados y los integre en las presentaciones para informes finales? La respuesta a esta pregunta se convirtió en una propuesta de mejora, para garantizar la eficiencia, en la gestión de las obras bajo responsabilidad por parte del SEGEI.

De acuerdo con Kerzner (2017), la integración de herramientas tecnológicas en la gestión de proyectos resulta útil para aumentar la productividad y reducir los costos administrativos. En este sentido, la automatización mediante hojas de cálculo avanzadas y vinculaciones dinámicas sugiere la necesidad de contar con sistemas de información más confiables, lo cual es coherente con lo planteado por Vargas (2015), quien destaca que el éxito de los proyectos de ingeniería depende en gran medida de la calidad y oportunidad de la información disponible de cada proyecto.

6. JUSTIFICACIÓN

La implementación de un formato automatizado en Excel para la elaboración de informes técnicos en el Comando de Ingenieros del Ejército Nacional se centra en tres ejes principales: eficiencia operativa, precisión en la gestión de datos y optimización de recursos humanos y técnicos.

El proceso de actualización de matrices y traslado de datos a las presentaciones consume horas de trabajo del personal, limitando labores estratégicas, como el análisis técnico de obras o la solución de imprevistos. Esta ineficiencia no solo retrasa la entrega de informes a los mandos superiores, sino que también retrasa diferentes tareas a la hora de dar seguimientos a las obras.

La falta de integración entre la matriz base y los reportes finales afecta la confiabilidad de los datos ya que se podrá presentar la posibilidad de omisiones o inconsistencias en la información.

Finalmente, el formato desarrollado en Excel responde a la necesidad de optimizar procesos dentro de una institución de alto impacto como el Ejército. Al automatizar la recuperación de datos mediante el número de contrato, se reduce el tiempo de elaboración de informes en más del 50%, Además esta solución fortalece la capacidad para gestionar obras de manera rápida y eficaz.

La optimización del proceso no solo resuelve un problema, sino que también contribuye a fortalecer el cumplimiento de metas por parte del equipo de trabajo del SEGEI, asegurando que los recursos públicos se inviertan con responsabilidad y eficacia.

7. OBJETIVOS

7.1. OBJETIVO GENERAL

Optimizar un formato para el proceso de seguimiento y gestión de obras lideradas por el Comando de Ingenieros, en la que se enmarca la elaboración de diseños, seguimientos y control de proyectos a cargo del SEGEI los cuales se aplican para todas las unidades Militares donde se realizara proceso de seguimiento a proyectos de obra.

7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Apoyar la gestión de obtención y organización de información de los diferentes proyectos a cargo del comando de Ingenieros del Ejército Nacional, así como el archivo de acuerdo con la normatividad vigente.
- Analizar la información y datos generados de los proyectos de obra de los cuales se esté adelantando el seguimiento y control, centralización y consolidación de informes de la gestión de proyectos del Ejército Nacional para la elaboración de estadísticas y análisis de informes dirigidos al comando superior
- Diseñar y crear un formato para la optimización de los procesos desarrollados por la sección de seguimientos de Gestión de Ingenieros en cuanto a proyectos de obra desarrollados por el comando de ingenieros militares de Colombia.

8. MARCO REFERENCIAL

8.1. Marco normativo

Las normas listadas en la ***tabla 3*** corresponden a la normativa utilizada para el desarrollo de proyectos de infraestructura en Colombia ya sean públicas o privadas para dar una mayor seguridad y calidad, estas establecen normas, leyes, planificación, ejecución y así asegurar el cumplimiento técnico, legal y administrativo en los proyectos de obra.

Tabla 3 *normatividad utilizada en proyectos de obra en Colombia*

NORMA	TÍTULO DE LA NORMA	ORIGEN	REFERENCIA
NSR-10	Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente	AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)	Decreto 926 de 2010
Ley 1682 de 2013	Ley de Gestión de Proyectos de Infraestructura Pública	Congreso de Colombia	Ley 1682 de 2013
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas	Ministerio de Minas y Energía	Resolución 90708 de 2013
Ley 9 de 1979	Código Nacional de Construcción y Urbanismo	Congreso de Colombia	Ley 9 de 1979
Decreto 1077/2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda	Ministerio de Vivienda	Decreto 1077 de 2015
NTC-ISO 9001:2015	Sistemas de Gestión de Calidad	ICONTEC (Adopción ISO)	Norma Técnica Colombiana ISO 9001
Decreto 734 de 2012	Reglamentación de la Supervisión de Obras Públicas	Ministerio de Transporte	Decreto 734 de 2012
Guías DNP	Guías para la Formulación y Evaluación de Proyectos	Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Documentos DNP (ej: DGPN 2020)
Resolución 1023/2020	Gestión Técnica en Procesos de Construcción	Ministerio de Vivienda	Resolución 1023 de 2020

Fuente: *Elaboración propia*

8.2. Ubicación

El comando de ingenieros militares se encuentra ubicado en la localidad de Puente Aranda, Bogotá CR 46 18-30 cantón militar caldas barrio ortezal (ver ***ilustración 22***)

Ilustración 22. *Mapa comando de ingenieros militares*



Fuente: *modificado de Google Earth, 2025*

8.3. Ejército nacional de Colombia

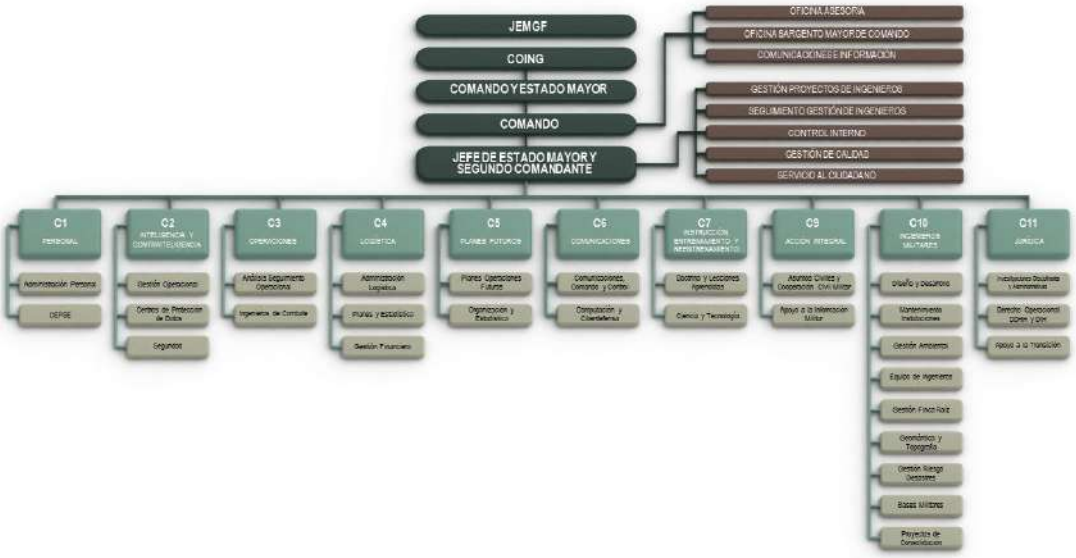
El Ejército Nacional es la fuerza militar que conduce operaciones militares orientadas a defender la soberanía, la independencia y la integridad territorial y proteger a la población civil y los recursos privados y estatales su misión es generar un ambiente de paz, seguridad y desarrollo, que garantice el orden constitucional.

8.4. COING

(Comando de Ingenieros Militares) apoya las operaciones militares con sus competencias de gestión ambiental, atención a desastres y obras de infraestructura para dar cumplimiento a los objetivos de las fuerzas militares y generar un ambiente de paz, seguridad y desarrollo, mediante la ejecución de proyectos, contribuyendo en la recuperación y fortalecimiento del tejido social de la Nación, está conformado por diferentes unidades como se puede observar en la ***ilustración 23***, cada una de estas unidades esta encarda de planificar, coordinar y ejecutar tareas técnicas de ingeniería en apoyo a las operaciones militares y del país.

Una de sus funciones principales es la construcción y mantenimiento de bases militares, carreteras, puentes, aeródromos y otras instalaciones necesarias para las operaciones militares, también realizan labores de apoyo a la población civil, como el desminado humanitario que benefician a las comunidades golpeadas por la violencia en Colombia.

Ilustración 23 *Organigrama comando de ingenieros militares (COING)*



Fuente: *comando de ingenieros militares (COING), 2025*

8.5. SEGEI

(Sección de seguimiento y gestión del comando de ingenieros militares) es la unidad encargada de Aportar, organizar y proyectar la realización de mesas de trabajo en la sección, para identificar falencias y generar alternativas de mejoramiento en los procesos de construcción que se está llevando a cabo por parte del comando de ingenieros militares

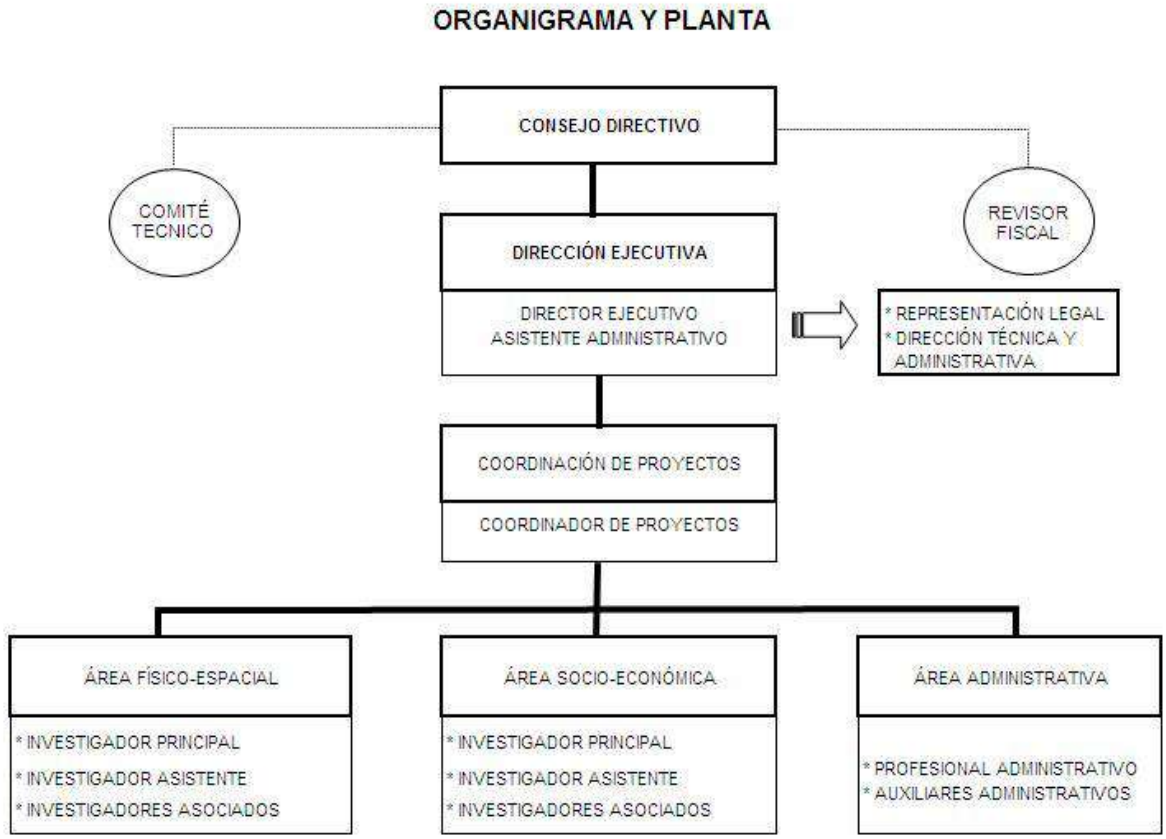
Apoyar en la sección de SEGEI en la centralización y consolidación de informes de la gestión de los proyectos del Ejército Nacional para la elaboración de estadísticas y análisis de informe al Comando Superior.

8.6. CENAC

El CENTRO DE ESTUDIOS DE LA CONSTRUCCION Y EL DESARROLLO URBANO Y REGIONAL, (**CENAC**), es una corporación civil de participación mixta, ver (***ilustración 24***), sin ánimo de lucro, de carácter científico y tecnológico que se organiza de conformidad con la ley colombiana y se sujeta a las disposiciones del Código Civil Colombiano, a las disposiciones legales que regulan las actividades propias de su objeto, a las especiales aplicables en consideración a las características de los partícipes y a los presentes estatutos.

Por razón de sus finalidades y objeto, el centro forma parte del Sistema de Ciencia y Tecnología, organizado mediante la ley 29 de 1990 y el Decreto 585 de 1991. Las entidades públicas participantes actúan con fundamento en el Artículo 71 de la Constitución Política y en desarrollo de las autorizaciones contenidas en el Decreto 393 de 1991

Ilustración 24 *organigrama del CENAC*



Fuente: *CENAC, 2025*

8.7. Obras publicas

Las obras públicas incluyen infraestructuras físicas como carreteras, puentes, acueductos, hospitales, oficinas y otras construcciones de orden público. Esta gestión a su vez está vinculada al Plan Nacional de Desarrollo (PND), que prioriza proyectos estratégicos para el crecimiento económico y la inclusión social (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2022). Estas obras son ejecutadas por entidades como la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) y gobiernos locales.

8.8. Seguimiento y gestión de obras

El seguimiento y gestión de obras se refieren a los procesos de planificación, organización, dirección, control y coordinación de todas las actividades y recursos dados en un proyecto de construcción, con el objetivo de asegurar que se complete de manera eficiente, dentro del presupuesto, plazo y estándares de calidad establecidos.

8.9. Gestión de Obras

Una obra, sea que se trate de una gran construcción o de una reforma, es encargada por un cliente (persona, ente privado o Administración Pública) a una empresa del sector de la construcción, por medio de la celebración de un contrato. (Prego-Nieto,2020)

Comprende la visión global y la coordinación de todas las etapas de un proyecto, desde la concepción hasta la finalización.

Implica la planificación de recursos, la gestión de riesgos, la supervisión de la calidad y el cumplimiento de normativas, entre otros aspectos.

Abarca la gestión de contratos, proveedores, personal y presupuestos, así como la comunicación entre todas las partes interesadas.

8.10. Seguimiento de Obras

Es una parte fundamental de la gestión de obras y se centra en la monitorización continua del progreso del proyecto.

Implica la comparación del rendimiento real con el plan original, la identificación de desviaciones y la implementación de acciones correctivas.

Permite verificar el cumplimiento de plazos, presupuestos, especificaciones técnicas y estándares de calidad.

Utiliza herramientas como informes de progreso, paneles de control en tiempo real y software de gestión de obras para mantener la información actualizada y facilitar la toma de decisiones.

9. METODOLOGÍA

Para implementar una herramienta en Excel que automatice la información desde las matrices de datos hasta los informes finales es importante determinar el alcance e identificar los requerimientos que se necesitan para crear este formato, se toman en cuenta las siguientes fases para la ejecución del formato.

- Identificar el estado actual de los informes técnicos que generan ineficiencia
- Análisis de los tiempos promedios que se invierten para la elaboración
- Definir los ítems claves de los informes como son la descripción, el desarrollo y evidencias de los trabajos realizados
- Establecer macros y formulas dinámicas de Excel que permita la actualización automática de la información
- Realizar pruebas con datos para validar que el nuevo formato esté funcionando correctamente
- Realizar un manual de usuario con el paso a paso para el uso efectivo del formato para que el equipo del SEGEI lo pueda manejar correctamente
- Medir los beneficios alcanzados como son mejora de tiempo y eficiencia antes y después de la implementación.

10. ANÁLISIS Y RESULTADOS

La elaboración manual de informes en el Comando de Ingenieros presentaba tres problemas críticos

- Inversión excesiva de tiempo: Actualizar matrices y trasladar datos a presentaciones consumía entre 8 y 12 horas semanales por obra, dependiendo de su complejidad. Cada descripción en el informe tenía una tabla vinculada a partir de hipervínculo, pero la actualización se tenía que hacer a cada hipervínculo ver ***ilustración 25*** además las fotografías con los avances se tenían que poner manualmente en los informes ya que en la matriz no se registran las imágenes

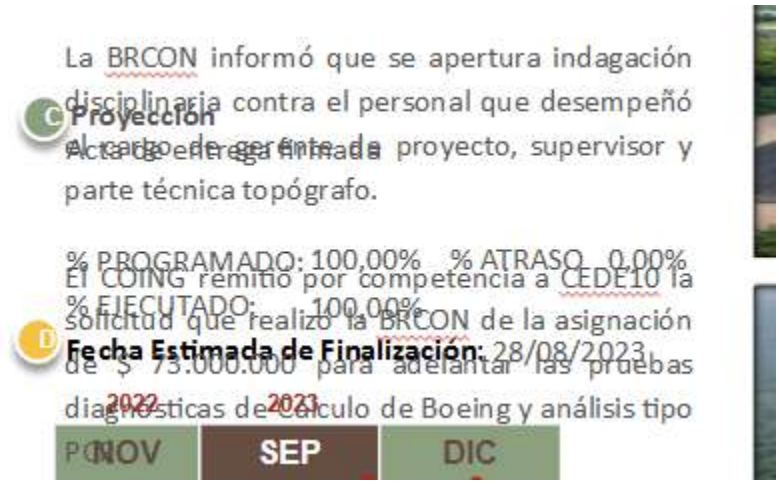
Ilustración 25 *Antiguo formato*



Fuente: *gestión de seguimientos y control de ingenieros militares (SEGEI), 2025*

- Riesgo de errores humanos: La manipulación repetitiva de datos aumentaba la probabilidad de inconsistencias (estimada en un 15% de los informes revisados) dado a los contratiempos se presentaban errores ortográficos de datos, o como se puede observar en la ***ilustración 26*** que era uno de los errores más frecuentes que se presentaba.

Ilustración 26 *Errores comunes presentados en los informes*



Fuente: *gestión de seguimientos y control de ingenieros militares (segei), 2025*

El personal técnico dedicaba más del 40 % de su tiempo a tareas administrativas, lo que afectaba funciones como inspecciones de campo o gestión de imprevistos.

Tras desarrollar e implementar el formato automatizado en Excel para crear los informes técnicos ver (***anexo 4***) se programó un Excel con diferentes macros en el cual a la hora de poner el número de contrato este llamara los datos del informe que se solicitaban, además se ajustó la matriz base para que las fotografías como evidencias también quedaran en el informe sin tener que insertarlas manualmente, a partir de esto se obtuvieron los siguientes resultados:

10.1. Reducción de tiempos operativos

El tiempo dedicado para la elaboración de los informes tardaba un promedio de 10 horas semanales, y con la implementación del nuevo formato tarda 3,5 horas (reducción del 65%) del tiempo

La automatización permitió sincronizar la matriz con los informes con eficacia, frente a las horas que tomaba actualizar cada tabla vinculada

Tabla 4 *Eficiencia de Tiempo para un informe técnico de seguimiento*

Actividad realizada	**Antiguo formato**	**Nuevo formato**	**Reducción de tiempo**
Búsqueda y registro de información en la matriz base	10min	10 min	0%
Descripción general	6min	0,5min	91,67%
Proyección	5 min	0	100%
Trabajos ejecutados	6 min	0	100%
Registro fotográfico	3 min	0	100%
Total	30 min	10,5min	65%

Fuente: *propia*

10.2. Comparación de tiempo invertido a equivalencia económicamente

Teniendo en cuenta los tiempos de reducción de elaboración de informes se tomó el salario mínimo legal vigente para realizar este análisis económico, suponiendo este salario ya que el personal calificado puede recibir más.

Antes: los informes requerían 10 horas semanalmente

Ahora: 3,5 horas, lo que significa una reducción del 65 %.

Ahorro semanal de tiempo

$$10 - 3{,}5 = 6{,}5\ horas\ retenidas\ semanalmente$$

Valor económico del ahorro de tiempo por semana

$$6{,}5 horas - \$6{,}189 = \$40{,}229\ COP\ ahorrado\ por\ semana$$

Valor económico del ahorro de tiempo por mes

$$4\ semanas * \$40{,}229 = \$160{,}916\ COP\ \ ahorrado\ por\ mes$$

En relación con el salario mínimo mensual esto representa el 11,3 % del salario base.

$$\%\ de\ ahorro\ \frac{ahorro\ mensual}{salario\ minimo\ mensual\ vigente} * 100$$

$$\%\ de\ ahorro\ \frac{\$160{,}916}{\$1{,}423{,}500} * 100 = 11{,}3\%$$

Este ahorro se podría ver reflejado en la reducción de costos laborales, mayor productividad y potencial para distribuir los recursos

10.3. Precisión y confiabilidad

Se redujeron de un 15% a menos del 2% en los reportes, gracias al orden de la información y la eliminación de la manipulación manual.

Los informes facilitaron la comparación de avances entre proyectos y mejoraron la claridad para los mandos superiores.

Minimizo los tiempos por colaborador, permitiéndoles enfocarse en Inspecciones técnicas a obras paralizadas o con retrasos.

Análisis de causas de retrasos y propuestas de soluciones (como solicitudes de prórrogas o ajustes presupuestarios).

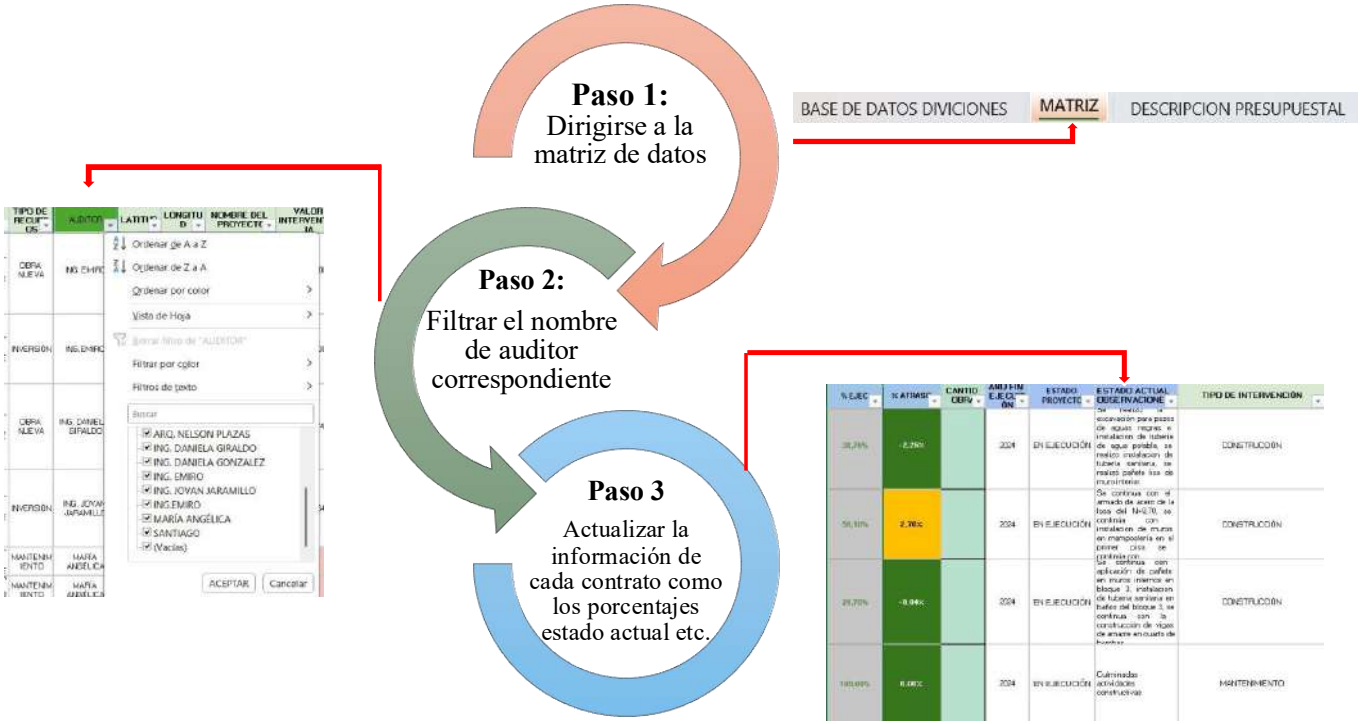
10.4. Impacto institucional

Los reportes semanales se entregaron con un 95% de puntualidad (frente al 60% inicial).

La herramienta permitió generar historiales cada obra, útiles para auditorías o revisiones futuras.

A continuación, se observa el manual de instrucciones para utilizar el nuevo formato creado para la elaboración de informes técnicos del SEGEI

MUNUAL DE INSTRUCCIONES



Paso 4: actualizar el registro fotográfico de los avances de obra tener en cuenta que las imágenes deben quedar insertadas en la celda.



Paso 5: Dirigirse a la hoja macro informes , una vez abierto poner la portada y titulo del informe correspondiente



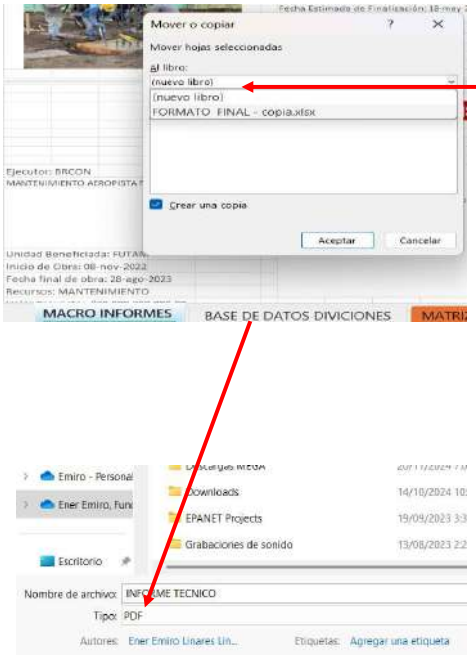
Paso 6

Actualizar la información de cada contrato como los porcentajes estado actual etc.





Al escribir en esta celda portada, contraportada, titulo correspondiente al informe se generaran automáticamente



Paso 7: insertar el numero de contrato

Paso 8:
Copiamos la macro en un nuevo libro y lo guardamos como PDF

FIN





11. CONCLUSIONES

La implementación de este formato automatizada en Excel no solo optimizó tiempos, también fomentó las competencias digitales en el equipo técnico. Al reducir tareas repetitivas, lo que incentivó la innovación y autogestión, esto ha facilitado el seguimiento técnico de obras en la gestión de ingenieros.

Se logro la obtención y organización de la información de diferentes proyectos a cargo del comando de ingenieros militares, esto permitió el cumplimiento de la normativa para el archivo y así poder llevar control y orden de cada proyecto.

La organización sistematizada permitió reforzar los procesos de control de calidad de las obras, garantizando que los procedimientos constructivos y materiales cumplieran con las normas vigentes, obteniendo una mayor seguridad frente a las responsabilidades que debemos tener como ingenieros civiles.

El análisis de la información y datos generados permitió la consolidación de los informes optimizando la presentación de análisis estratégicos para el comando superior tiempo y así contribuir a una gestión más eficiente para el comando de gestión de ingeniero teniendo un impacto positivo en el equipo ya que se logró disminuir la carga manual en los reportes de informes, permitiendo realizar otras actividades estratégicas como el análisis de avance de obra , control de calidad y supervisión técnica.

12. RECOMENDACIONES

Para la realización de nuevos informes donde se pida diferentes ítems a los que ya están en el formato se recomienda realizar una copia de la macro de los informes antes de modificarla por si esta llega a fallar con los nuevos cambios que realicen.

Mantener las actualizaciones de la matriz base de datos al día, ya que de esta depende que los informes se entreguen actualizados

Tener en cuenta las pólizas de los proyectos que presentan inconsistencias, revisar hasta que fecha se encuentren activas que estas no hayan vencido

Ingresar los datos correctos a Excel en el caso de los números no se puede utilizar puntos siempre debe ser separados por comas ”,”

Mantener al día las fotografías de los avances de los proyectos ya que muchas veces los informes quedan con las mismas fotografías de los avances anteriores

13. ANEXOS

Anexo 1 Solicitud faltantes obra carrera 46

Se realiza el seguimiento y control de la obra con contrato 420 ya que presenta retrasos y puntos por subsanar por falta del contratista, se solicita al director de la central administrativa y contable autorizar la verificación de los faltantes de dicha obra.

Ilustración 27 *solicitud verificación faltante carrera 46*



PÚBLICA CLASIFICADA

COLOMBIA POTENCIA DE LA VIDA

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
COMANDO DE INGENIEROS

EJÉRCITO NACIONAL

Al contestar, cite este número

Radicado N° **2024441006394903**: MDN-COGFM-COEJC-SECEJ-JEMGF-COING-C10-15.2

Bogotá D.C., 18 de marzo de 2024

Señor Coronel
JUAN CARLOS MOSQUERA MESA
Director Central Administrativa y Contable
CENAC Ingenieros
Carrera 46 No. 20-29
Bogotá, D.C.

Asunto: Solicitud verificación faltantes carrera 46

Comedidamente y en relación a la respuesta N°2024197005330013 del 04 de marzo de 2024, me permito informar que el Comando de Ingenieros no desconoce las acciones de coordinación y ejecución que ha desarrollado la CENAC de Ingenieros en cuanto a la ejecución del contrato de obra 420-DIADQ-CADCO-CENACINGENIEROS 2018, sin embargo solo se está contemplando como faltante por parte del contratista la entrega de los planos récord y están desconociendo otros puntos faltantes por entregar que de no subsanarse, ni la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB ni el Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, van a recibir, así:

OBRAS FALTANTES ANTE LA EAAB

- *Instalar pasos de polipropileno en los sumideros y amarre de tapas*
- *Conectar el CRM a la red nueva construida (todas las domiciliarias debían conectarse a la red nueva)*
- *Elaboración de los planos récord por parte del contratista según las normas NS-030 y NS-046 (toda obra debe entregarse con planos record de lo ejecutado, no solo acueducto y alcantarillado, el contratista ejecutó calzada vial y andenes los cuales deben aparecer en los planos record, el IDU solicita dentro de sus entregables niveles de rasante de base, sub-base, calzada)*
- *Entrega de los informes de interventoría para verificar la calidad de las obras ejecutadas. (La calidad de obra es solicitada igualmente por IDU)*
- *Suministro e instalación de tapa válvula, conformación de caja totalizadora de acueducto y tapa plástica.*

PATRIA HONOR LEALTAD

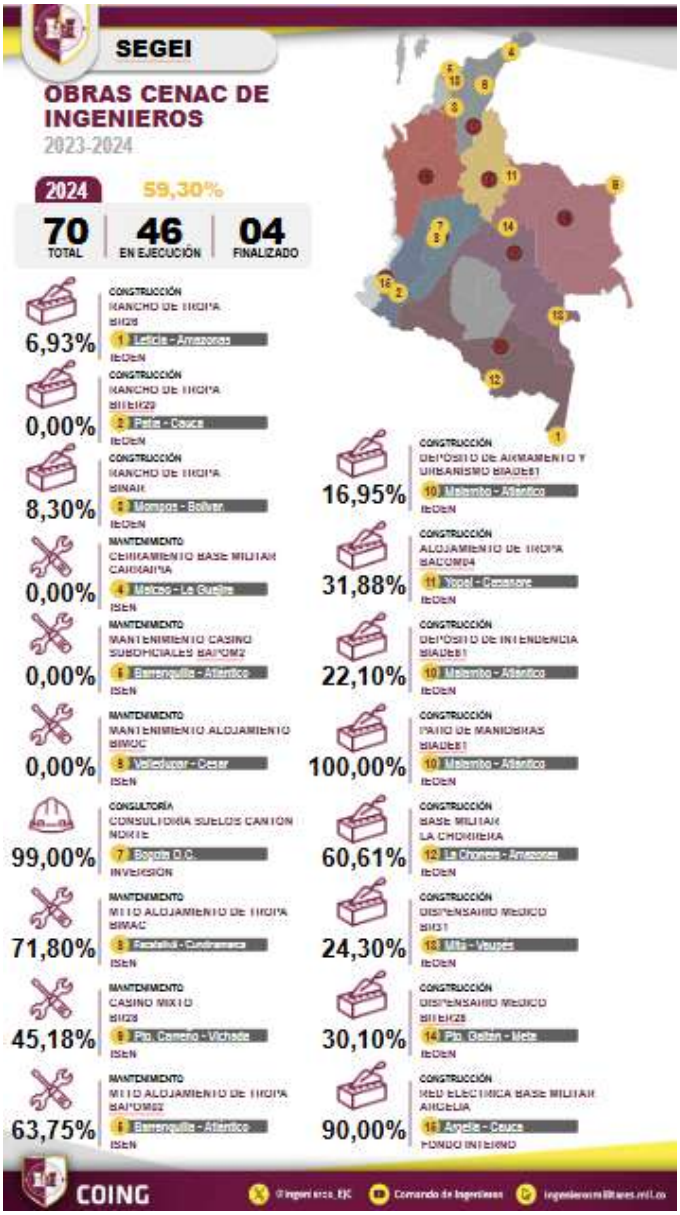
Carrera 46 N°20ª – 17 Cantón Calicas Puente Aranda
Bogotá D.C.
coing@buzonejercito.mil.co- www.ejercito.mil.co

PÚBLICA CLASIFICADA

Anexo 2 *Infografías con datos de avances de obras*

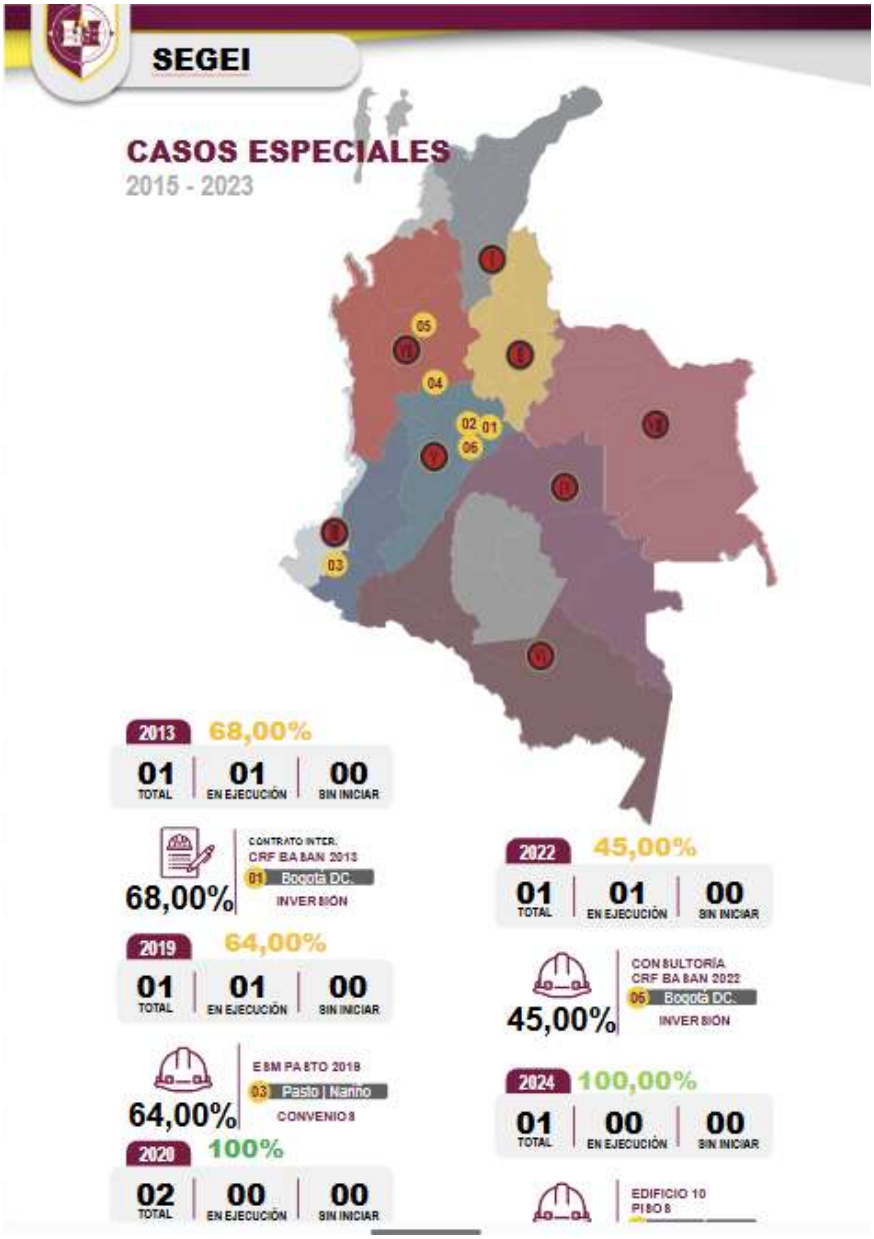
Se realizó el porcentaje de ejecución de cada obra se ubicó dentro de mapa se encontraban las obras y a que división pertenecía esto con el fin de tener una información rápida en cuanto a los estados de las obras por parte del CENAC de ingenieros y el SEGEI.

Ilustración 28 *Avance de obras año 2024 CENAC*



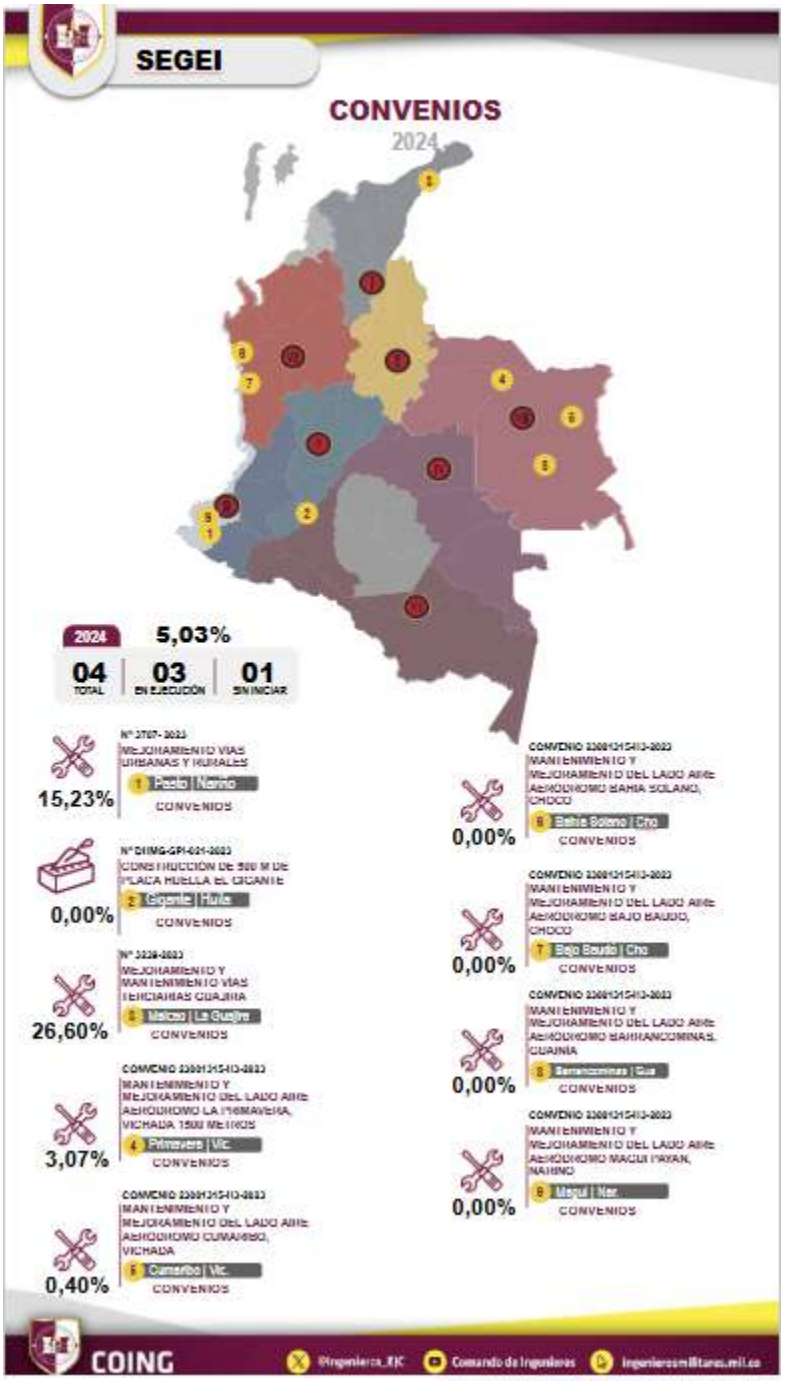
Fuente: *propia*

Ilustración 29 *Obras que presentan retrasos de hace varios años SEGEI*



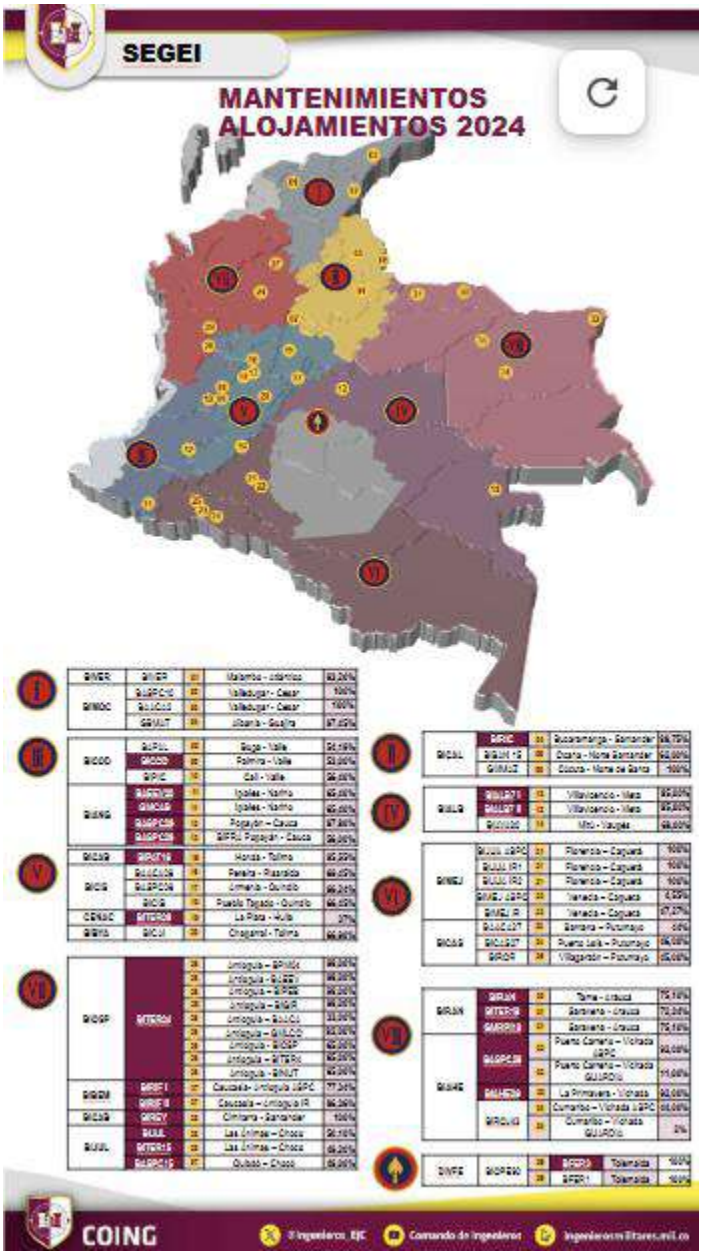
Fuente: *propia*

Ilustración 30 *Obras con convenio en diferentes partes del país*



Fuente: *propia*

Ilustración 31 *Avance de obras alojamientos en diferentes partes del país*

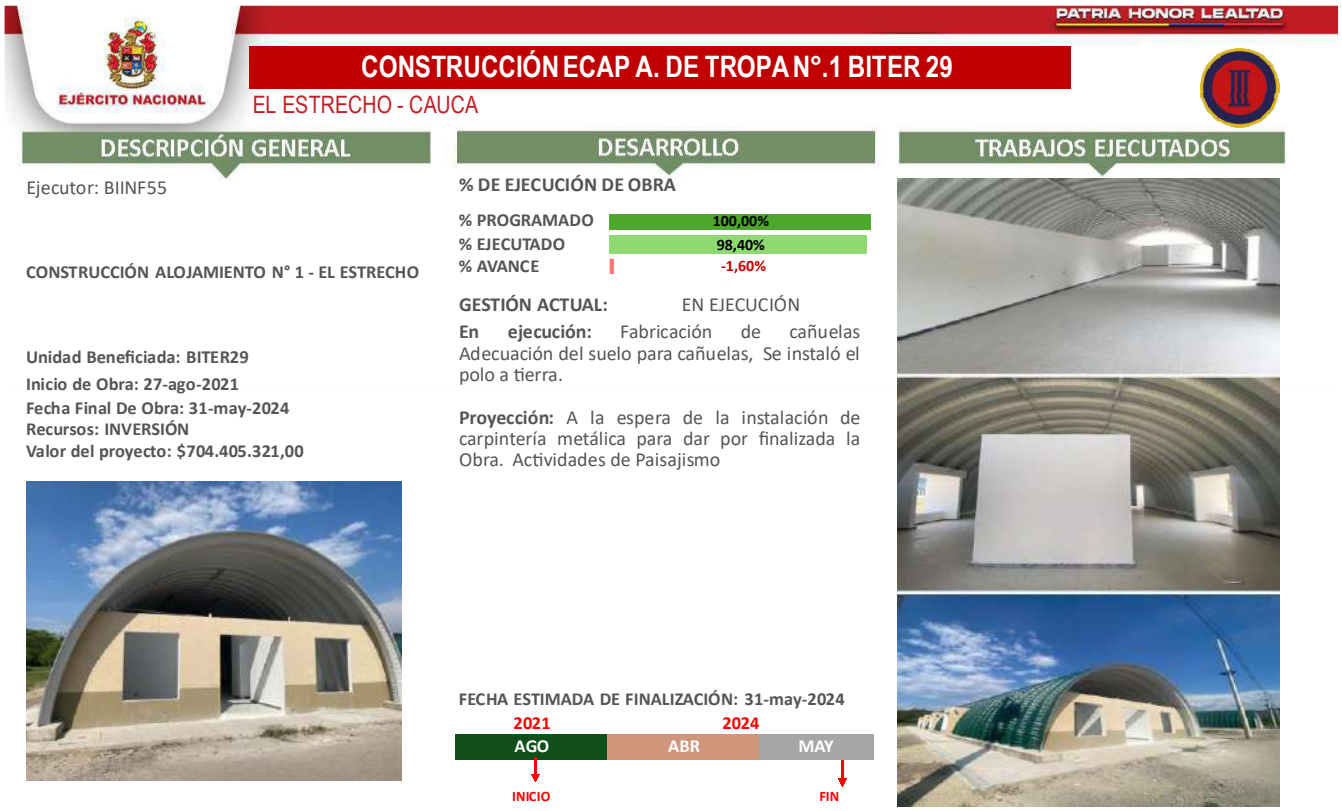


Fuente: *propia*

Anexo 3 *Informes técnicos de obras*

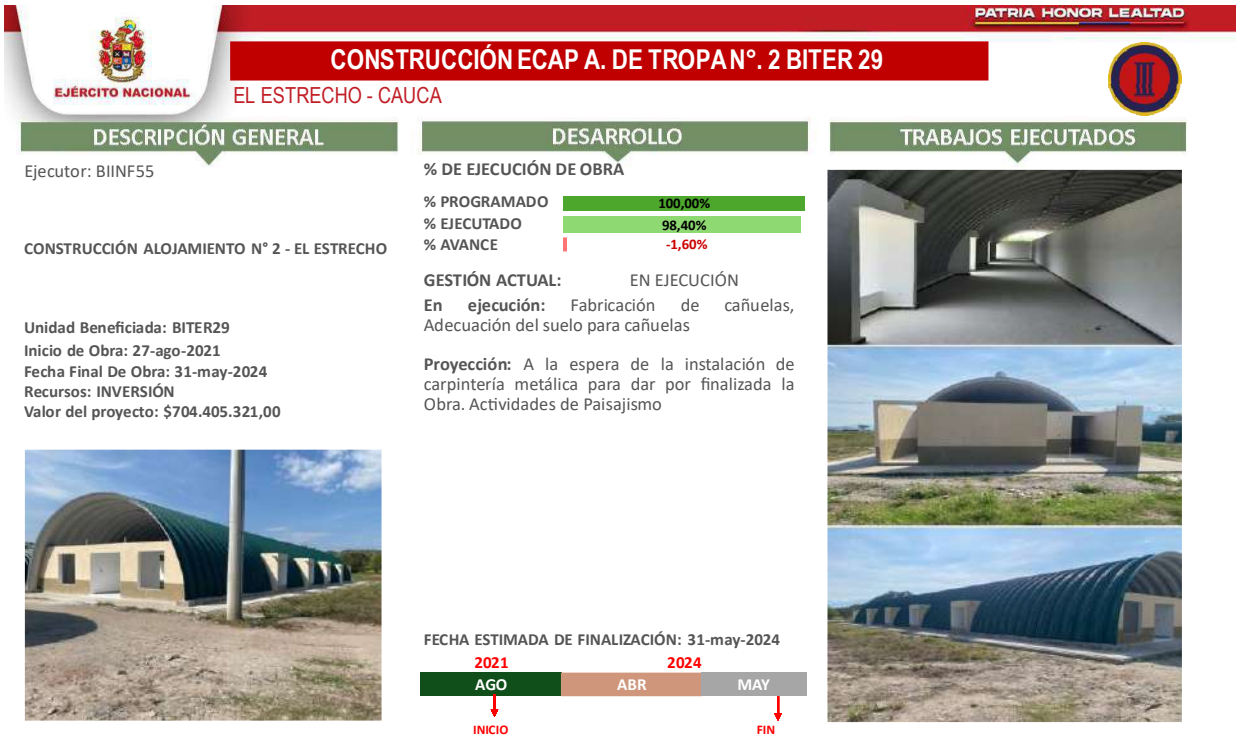
Una de las tareas claves por parte de seguimiento y gestión es realizar informes técnicos para el comando de ingenieros esto con el fin de dar a conocer los estados de las obras en los comités que se realizan con las unidades de la central de ingenieros para ello es necesario tener una descripción de cada obra un de desarrollo de actividades y evidencias por parte de la unidad ejecutora son las evidencias que se deben actualizar cada 8 días para llevar el registro de porcentajes de programado y ejecutado de cada una de estas obras. A continuación, se puede observar algunos informes claves por parte del SEGEI.

Ilustración 32*. Informe construcción alojamiento el estrecho cauca.*



Fuente: *SEGEI*

Ilustración 33 *informe construcción 2 alojamiento el estrecho cauca.*



Fuente: *SEGEI*

Ilustración 34 *informe construcción casino mixto Bíter 29*



Fuente: *SEGEI*

Ilustración 35 *informe construcción base militar Argelia*



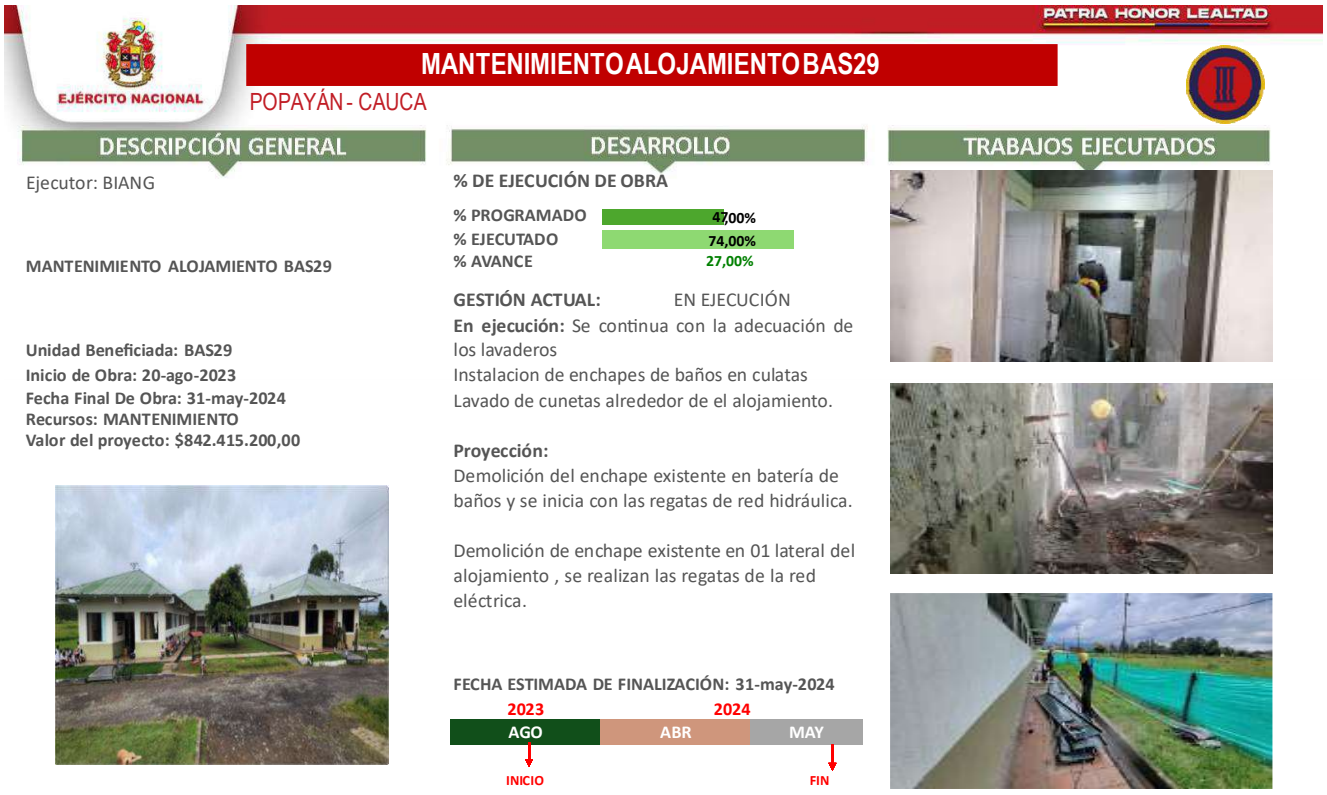
Fuente: *SEGEI*

Ilustración 36 *informe mantenimiento baterías sanitarias base militar de valencia*



Fuente: *SEGEI*

Ilustración 37 *informe mantenimiento alojamiento Bas 29*

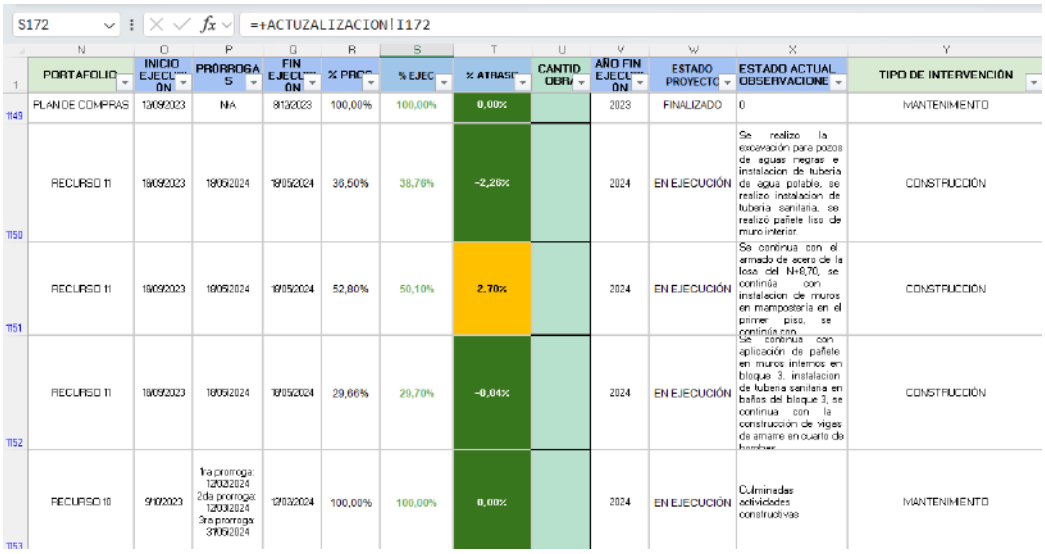


Fuente: *SEGEI*

Anexo 4 *nuevo formato para entrega de informes*

El nuevo formato (*ilustración 40*) permite la elaboración de los informes automáticamente lo cual ha sido una gran ayudad para el equipo de trabajo de seguimiento y gestión del comando, este formato funciona con base a la matriz base (*ilustración 39*) esta debe ser actualizada semanalmente de acuerdo de los avances de obras.

Ilustración 38 *matriz base actualizada lista para generar los informes*



	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1	PORTAFOLIO	INICIO EJECUCIÓN	PRORROGAS	FIN EJECUCIÓN	% PROG	% EJEC	% ATRASO	CANTID OBRA	AÑO FIN EJECUCIÓN	ESTADO PROYECTO	ESTADO ACTUAL OBSERVACIONES	TIPO DE INTERVENCIÓN
1149	PLAN DE COMPRAS	19/09/2023	NA	31/12/2023	100,00%	100,00%	0,00%		2023	FINALIZADO	0	MANTENIMIENTO
1150	RECURSO 11	19/09/2023	19/05/2024	19/05/2024	36,50%	38,76%	-2,26%		2024	EN EJECUCIÓN	Se realizo la excavación para pozos de aguas negras e instalacion de tuberia de agua potable, se realizo instalacion de tuberia sanitaria, se realizó pañete liso de muro interior.	CONSTRUCCIÓN
1151	RECURSO 11	19/09/2023	19/05/2024	19/05/2024	52,80%	50,10%	2,70%		2024	EN EJECUCIÓN	Se continua con el armado de acero de la losa del N+8,70, se continúa con instalacion de muros en mampostería en el primer piso, se continúa con	CONSTRUCCIÓN
1152	RECURSO 11	19/09/2023	19/05/2024	19/05/2024	29,66%	29,70%	-0,04%		2024	EN EJECUCIÓN	Se continua con aplicación de pañete en muros internos en bloque 3, instalacion de tuberia sanitaria en baños del bloque 3, se continua con la construcción de vigas de amarre en cuarto de	CONSTRUCCIÓN
1153	RECURSO 10	9/10/2023	1ra prorroga: 12/03/2024 2da prorroga: 12/03/2024 3ra prorroga: 31/05/2024	12/03/2024	100,00%	100,00%	0,00%		2024	EN EJECUCIÓN	Culminadas actividades constructivas	MANTENIMIENTO

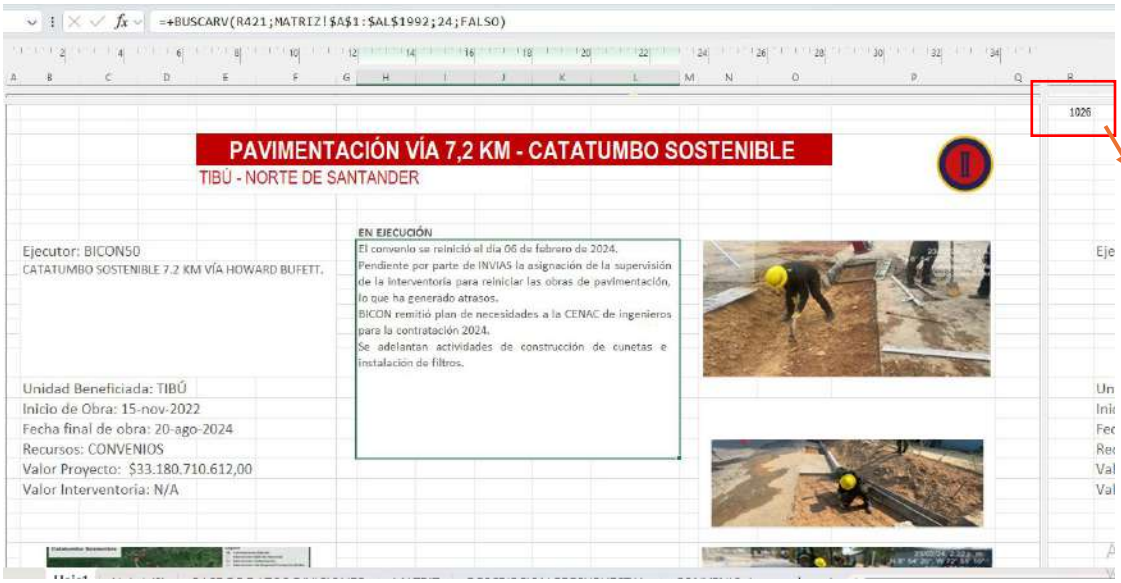
Fuente: *SEGEI*

Ilustración 39 *matriz base de datos actualizada*

TIPO DE OBRA	PRIORIDAD	TIPO DE RECURSOS	AUDITOR	LATITUD	LONGITUD	NOMBRE DEL PROYECTO	VALOR INTERVENTORIA	PROYECCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO ANTES (28/02/2024)	REGISTRO FOTOGRÁFICO DESPUES (08/03/2024)
POZOS/AGUEYES	INFRAESTRUCTURA SOPORTE	MANTENIMIENTO	ING. JOVAN JARAMILLO	5,348367	-72,404243					
COMANDOS/REDES	INFRAESTRUCTURA SOPORTE	OBRA NUEVA	ING. EMIRO	4,2459	-74,649	CONSTRUCCIÓN COMANDO DE REGIMENTO REGFE 2	$ 517.169.000,81	Se continua con actividades de fundida de concreto para vigas aéreas,se continua con instalaciones de tuberias de alcantarillado		
ALOJAMIENTOS/BAÑOS	INFRAESTRUCTURA SOPORTE	INVERSIÓN	ING.EMIRO	1,20611	-77,271687	CONSTRUCCIÓN ALOJAMIENTO DE TROPA-BITER 23	$ 511.406.000,98	Se continua con actividades de alimentación, instalación de redes.		
CENTROS EDUCATIVOS	INFRAESTRUCTURA SOPORTE	OBRA NUEVA	ING. DANIELA GIRALDO	4,2459	-74,649	CONSTRUCCIÓN AULAS DEL BETRA	$ 783.275.745,61	Se continua con actividades de instalación de redes.		
CENTROS EDUCATIVOS	INFRAESTRUCTURA SOPORTE	INVERSIÓN	ING. JOVAN JARAMILLO	4,686	-74,036944	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ESCAB Frente 1 baños picadero	$ 54.384.064,04			

Fuente: *SEGEI*

Ilustración 40 *Formato nuevo para los informes técnicos*



Fuente: *gestión de seguimientos y control de ingenieros militares (segei)*

Anexo 5 *Certificado de satisfacción y terminación de prácticas por parte de la entidad*

PUBLICA

COLOMBIA POTENCIA DE LA VIDA

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
COMANDO DE INGENIEROS

EJÉRCITO NACIONAL

CERTIFICA

Que ENER EMIRO LINARES LINARES con C.C 1072073683 de Gachalá Cundinamarca estudiante del programa de Ingeniería Civil , de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia- UniAgraria, realizó la siguiente práctica empresarial con los niveles más altos y óptimos de calidad, cumpliendo con todo lo acordado por las partes interesadas:

Objetivo: Apoyo y acompañamiento al proceso de gestión de Ingenieros Liderado por el Comando de ingenieros, del Ejército Nacional encargado de emitir los lineamentos para cada uno de las áreas pertenecientes al comando de Ingenieros, en la que se enmarcan la elaboración de diseños y seguimientos de proyectos de obra los cuales se aplican para todas las unidades Militares .

Actividades:

1. Apoyar los procesos desarrollados por la sección de seguimientos de Gestión de Ingenieros en cuanto a proyectos de obra (Mantenimientos Construcciones Verticales y Horizontales)
2. Apoyar la gestión de obtención y organización de información de los diferentes proyectos a cargo del comando de Ingenieros
3. Análisis de la información y datos generados de los proyectos de obra de los cuales se este adelantando el seguimiento y control.
4. Aportar de acuerdo al análisis que se adelante el SEGEI, organizar y proyectar la realización de mesas de trabajo en la sección para identificar falencias y generar alternativas de mejoramiento en los procesos.
5. Apoyar en la sección del SEGEI en la centralización y consolidación de informes de la gestión de proyectos del Ejército Nacional para la elaboración de estadísticas y análisis de informes al comando superior
6. Apoyo en la organización del archivo acuerdo a la normatividad vigente.

Fecha de inicio: 1 Febrero 2024
Fecha de terminación: 28 Junio 2024
Lugar de ejecución: COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES EJÉRCITO NACIONAL (COMANDO DE INGENIEROS) DEPENDENCIA (SEGEI)

Expedida el 28 de Junio del 2024.

NOMBRE DEL TUTOR
ING. JOVAN FELIPE JARAMILLO GARCÍA
C.C. No. 1.022.378.431
EMAL:jovan.jaramillogarcia@buzonejercito.mil.co
AUDITOR DE EJECUCIÓN SEGEI - COING

NOMBRE DEL SUPERVISOR
MY. FABIO HERNAN GARZON GORDILLO
C.C. No. 80.468.175
EMAIL: fabio.garzongo@buzonejercito.mil.co
OFICIAL SEGUIMIENTO GESTIÓN - COING

PATRIA HONOR LEALTAD

Comando de Ingenieros Carrera 46 N° 20 A 29, Cantón Caldas
Cod. Postal 111611 Fax. 4261436 ext 37115
coing@buzonejercito.mil.co - mayall.gonzalezpuentes@buzonejercito.mil.co www.ejercito.mil.co

anexo 6 formato de evaluación de la práctica empresarial

UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria de Colombia
LA U VERDE DE COLOMBIA

Personería Jurídica No. 2599 del 13 de marzo de 1986, Ministerio de Educación Nacional

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

Nombre del estudiante:	Ener Emiro linares linares	Id:	32389
Nombre del estudiante:		Id:	
Nombre de la entidad donde se realiza la práctica:	COING - SEGET		
Nombre del jefe inmediato:	Ing. Fabio Garzón, P.S. Ing. Jairo Jaramillo		

CRITERIO DE LA EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN DE 1 A 5
Claridad en los conceptos técnicos	5
Capacidad de aprendizaje	5
Calidad y claridad en los informes	5
Desempeño y cumplimiento de las funciones asignadas	5
Capacidad investigativa, iniciativa y creatividad	5
Objetividad y claridad en la comunicación	5
Disciplina y puntualidad	5
Capacidad de liderazgo y relaciones interpersonales	5
Promedio de evaluación	5

Observaciones:

Jefe inmediato Ing. Fabio Garzón
cc: 90.468.975

Jefe inmediato Ing. Jairo Jaramillo
cc: 1.022.376.431

14. BIBLIOGRAFÍA

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS). (2010). Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10. Decreto 926 de 2010.

Ayala Borrero, M. C., Díaz Córdoba, Y., Pérez Ruíz, D. D., & Serrano Guzmán, M. F. (2018). Obras públicas requeridas vs. obras públicas ejecutadas: Casuística de la región Caribe colombiana. Revista Reflexiones, 96(2), 55–68

CENAC. (s. f.). Sobre el CENAC - Información institucional. Org.co. Recuperado el 25 de febrero de 2025, de https://www.ejercito.mil.co/cenac/

Comando de Ingenieros Militares. (2024). Revista de acción unificada. https://www.ingenierosmilitares.mil.co/

Congreso de Colombia. (1979). Ley 9 de 1979: Código Nacional de Construcción y Urbanismo.

Congreso de Colombia. (2013). Ley 1682 de 2013: Ley de gestión de proyectos de infraestructura pública.

Colombia. Ministerio de Transporte. (2015, 21 de abril). Decreto 787 de 2015. Por el cual se establecen las funciones de la estructura interna de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial, 49.489, 11–15.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2020). Guías para la formulación y evaluación de proyectos. Dirección General de Política Nacional (DGPN).

Ejército Nacional. (2019, septiembre). Manual de campaña del ejército. MCE 3-34 Operaciones de ingenieros. Publicaciones Ejército Nacional.

Ejército Nacional de Colombia. (2023, agosto 7). Misión y visión. Recuperado el 1 de febrero de 2025, de https://www.ingenierosmilitares.mil.co/mision-y-vision-411911/

Esquivel Triana, R. (2015). Modernidad hispana en las ciencias militares en Colombia. Revista Científica General José María Córdova, 13(15), 291–307. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-65862015000100013&lang=es

Gestión de obras. (s. f.). Ferrovial. Recuperado el 19 de junio de 2025, de https://www.ferrovial.com/es/stem/gestion-de-obras/

Gorbaneff, Y., González, J., & Barón, L. (2011). Para qué sirve la interventoría de las obras públicas en Colombia. Revista de Economía Institucional, 13(24), 413–428. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-59962011000100016&lang=es

González, H. C. (2015). Ingenieros militares, sus unidades y capacidades utilizadas en la construcción y reconstrucción del país en el posconflicto [Trabajo de grado]. Universidad

Militar Nueva Granada. *https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6859/HernanCeballosGonzalez2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y*

ICONTEC. (2007). Norma Técnica Colombiana NTC 2289. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

ICONTEC. (2015). NTC-ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de calidad - Requisitos. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

Kerzner, H. (2017). Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (12th ed.). Wiley.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2004, julio). Serie planes de ordenamiento territorial. Guía metodológica. Bogotá, Colombia. Recuperado el 29 de marzo de 2017, de *http://www.minvivienda.gov.co/POTPresentacionesGuias/Gu%C3%ADa%20Formulaci%C3%B3n%20Planes%20Ordenamiento.pdf*

Ministerio de Minas y Energía. (2013). Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). Resolución 90708 de 2013.

Ministerio de Transporte. (2012). Decreto 734 de 2012: Reglamentación de la supervisión de obras públicas.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2015). Decreto 1077 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2020). Resolución 1023 de 2020: Gestión técnica en procesos de construcción.

Montenegro Martínez, G., Arias-Castro, C. E., Cardona Arango, D., Segura Cardona, A. M., Muñoz Rodríguez, D. I., Gutierrez Ossa, J. A., & Henao Villegas, S. (2023). Análisis de la normatividad colombiana para la regulación de tránsito terrestre y la seguridad vial, 1990-2017. CES Derecho, 14(2), 160–175 *https://revistas.ces.edu.co/index.php/derecho/article/view/6816*

Prego-Nieto, M. (2020, agosto 3). Gestión de obras: 5 etapas y 2 sistemas para optimizarla. Appvizer *https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/planificacion-de-un-proyecto*

Resolución 970 del 2 de abril de 2024. (2024). Por la cual se adiciona al Manual de Interventoría de Obra Pública del Instituto Nacional de Vías - INVÍAS, el capítulo correspondiente a la Supervisión de Contratos y Convenios. *https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/139-documento-tecnicos/4570-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras*

Vargas, R. V. (2015). Practical guide to project planning. Project Management Institute