

## Tecnologías Y Estrategias Aplicadas A La Recuperación De Avances En Proyectos De Construcción Caso Celec Ep -Accyem

Rubén Gómez Sánchez Soto 

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú

Recibido: 13/02/2022

Revisado: 25/04/2022

Aceptado: 15/05/2022

Publicado: 31/07/2022

### Resumen

Los proyectos de construcción son calificados como proyectos complejos y tienen como características no cumplir los plazos y costos.

Esta investigación explica cómo y qué estrategias se diseñaron para recuperar el retraso de la obra. El propietario CELEC EP planificó la obra como respuesta al fenómeno de erosión regresiva del río Coca, ya que podría afectar las obras de captación de la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, y se viene construyendo en el lecho del Río y está a cargo ACCYEM. Dicha obra tenía retrasos preocupantes, luego de una intervención, en oficina y campo de seis (06) semanas, se logró revertir el retraso y las tendencias de avances.

La mejora alcanzada fue: de un avance de 1.49% y retraso acumulado de 13.02% a marzo/22, se mejoró el avance a 19.51% y retraso acumulado de 10.72% a mayo/22 a pesar del incremento de avances en la curva S planeada.

Para lograr tales resultados favorables a los intereses del cliente, se aplicaron una serie de herramientas, modelos, estrategias y técnicas; pero lo más importante, es que se encontró un equipo de personas y profesionales con compromiso de servicio.

Se debe rescatar que las estrategias y tácticas más importantes que ayudaron al logro han sido: trato directo con las personas para entender la problemática y convencerlos de lo favorable de las propuestas; dentro de las cuales, se destaca la gestión de riesgos, herramientas del modelo VDC (Virtual Design & Construction, diseño virtual de la construcción) las sesiones ICE (Ingeniería concurrente e integrada).

**Palabras claves:** liderazgo, gestión de riesgos, crisis, control de avances, integración, contratos colaborativos

## **Abstract**

Construction projects are classified as complex projects and have the characteristics of not meeting deadlines and costs.

This research explains how and what strategies were designed to recover the delay of the work. The owner CELEC EP planned the work as a response to the phenomenon of regressive erosion of the Coca River, since it could affect the catchment works of the Coca Codo Sinclair hydroelectric plant, and it is being built in the riverbed and is in charge of ACCYEM. This work had worrying delays, after an intervention, in office and field of six (06) weeks, it was possible to reverse the delay and the progress trends.

The improvement achieved was from an advance of 1.49% and accumulated delay of 13.02% as of March/22, the advance was improved to 19.51% and accumulated delay of 10.72% as of May/22 despite the increase in advances in the planned S-curve.

To achieve such results favorable to the client's interests, a series of tools, models, strategies, and techniques were applied; but the most important thing is that a team of people and professionals with a commitment to service was found.

It should be noted that the most important strategies and tactics that helped to achieve this have been direct contact with people to understand the problem and convince them of the favorable nature of the proposals; among which, risk management, VDC model tools (Virtual Design & Construction) and ICE sessions (Concurrent and Integrated Engineering) stand out.

**Keywords: leadership, risk management, crisis, progress control, integration, collaborative contract**

## **Introducción**

Los proyectos de construcción e infraestructura presentan problemáticas definidas en cuanto a cumplimiento de plazos y costos; además de reclamaciones y controversias. En particular la obra motivo de investigación: “Etapa 0 de la construcción de ataguías de desvío desde la margen derecha del río Coca” tiene una calificación de crítica, ya que CELEC EP ha previsto que se requiere reducir la energía de las aguas del río para colaborar con el control de la erosión; siendo el producto de la obra: “Las pantallas de pilotes secantes reforzados”.

La justificación de la intervención fue el retraso acumulado a fines de marzo/2022 que ascendía a 13.02% ver la figura 3, siendo el objetivo de la intervención la recuperación del avance y la mejora de las condiciones y escenario. Luego de los trabajos desarrollados e investigaciones realizadas se logró una recuperación en el retraso el valor fue de 10.72% a fines de mayo/22; por otro lado, el avance de 1.49% para fines de marzo mostro una recuperación y alcanzado el valor de 19.51% como avance a fines de mayo/22. Ver figura 5.

Alcanzar estos resultados son muy importantes dado el carácter de la obra, requirió el desarrollo de trabajos de ingeniería de valor y el uso de investigaciones realizadas al respecto. Pero es muy oportuno resaltar la frase o idea fuerza: “Cuando las personas tienen apertura, se pueden alcanzar muchos nuevos retos”.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Justificación, análisis y problema**

#### **Justificación del proyecto**

El proyecto es el resultado y respuesta a una problemática de conocimiento público de erosión regresiva. Según (CELEC, 2022) La erosión regresiva en el río Coca cumplió 200 días detenida a 7,9 km aguas debajo de las obras de captación de la Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair. Así lo evidencia el reporte de monitoreo permanente que realiza diariamente CELEC.

El enfoque considerado en la presente investigación se sustenta en el modelo desarrollado por el Profesor Rubén Gómez Sánchez Soto, y hecho público vía el artículo (Gómez Sánchez, 2021): “Modelo Problema/Solución/Producto/Proyecto, Propuesta Para Acercar La Academia a la Problemática De La Sociedad”.

Según (Gómez Sánchez, 2021) Entender apropiadamente la problemática existente de la sociedad y poder identificar los problemas claves que requieren ser atendidos. De igual forma, según (Gómez Sánchez, 2021) Para muchas personas no hay mucha claridad sobre el nivel de acercamiento entre La Academia y la problemática de la Sociedad, y ¿si esto es o no necesario para la solución de la problemática de la Sociedad?. Entonces, según el modelo explicado se tendría los cuatro elementos del modelo detallados en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Aplicación del modelo Problema/Solución/Producto/Proyecto.*

Problema	Solución	Producto	Proyecto
La erosión regresiva...que representa un riesgo potencial a la operación de la bocatoma de la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair	Reducir la energía del río y por lo tanto colaborar con el control de la erosión en el río	Pantalla de pilotes secantes reforzados para colaborar con el control de la erosión en el río	Etapa 0 de la construcción de ataguías de desvío desde la margen derecha del río, que permiten el cierre de un área de trabajo para la construcción de las obras de control de la erosión en el río Coca

Fuente: (Gómez Sánchez, 2021)

En la figura 1 se muestran las obras etapa 0 que están constituidas por las ataguías tramos del 1 al 9; claramente puede observarse en la figura 1 que las obras se encuentran en el cauce del río (ver zona en fondo gris). Esta situación genera una serie de riesgos a la ejecución de las obras, y según lo mostrado en la figura 2 puede apreciarse que el caudal del río presenta variaciones incrementales a partir de abril hasta setiembre; por lo que, se requeriría completar las ataguías lo más antes posible. Esta situación generó preocupación de mejorar el desempeño de la ejecución de las obras.

**Figura 1**

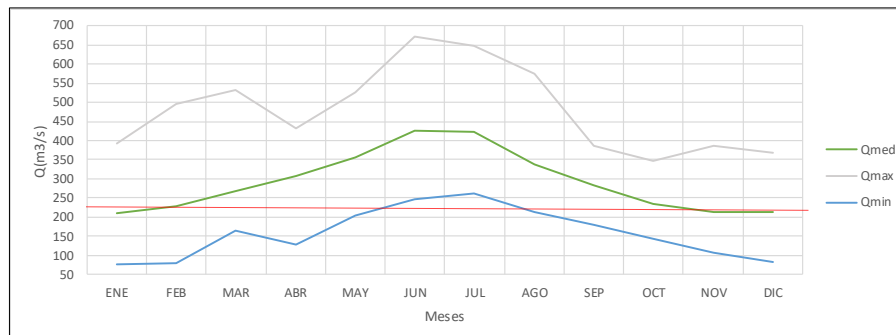
*Ubicación de las obras en ejecución (dentro del cauce del río).*



Fuente: Planos del CELEC EP

**Figura 2**

*Variación del cauce del río según datos estacionales.*



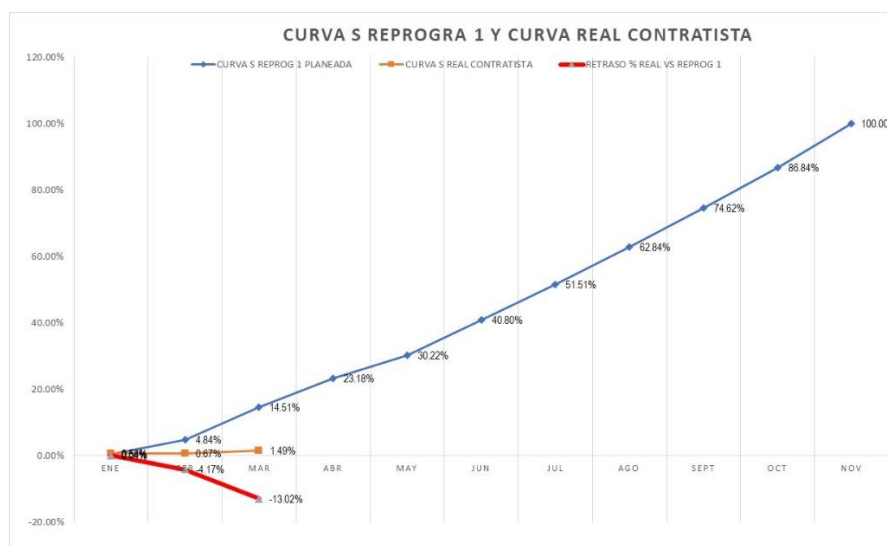
Fuente: Datos de aforos de CELEC EP

### Análisis situacional del proyecto

El proyecto “Construcción de obras de protección para controlar la erosión del río Coca – Etapa 0, ubicadas aguas abajo de la captación de la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair” tuvo como fecha de inicio de obra el 03 de enero de 2022. El avance planeado de ejecución para fines de marzo 2022 era de 14.51%; sin embargo, de acuerdo con las valorizaciones correspondientes a los meses comprendidos entre los meses de enero a marzo de 2022 se había alcanzado un avance real de 1.49% siendo el retraso acumulado a fines de marzo/2022 fue de 13.02%. Ver figura 3.

**Figura 3**

*Avance real y retraso acumulado del Contratista (ACCYEM).*



Fuente: Elaboración propia

### **Problema motivo de investigación**

Entonces, el problema motivo de investigación fue: “Diseñar, implementar, y monitorear el Plan de Aceleración de la obra”; para lo cual, se requerían identificar las tecnologías y estrategias necesarias. La intervención realizada en oficina y campamento de la obra fue de seis (06) semanas, tiempo en el cual se tenía que revertir la curva de avance real del proyecto.

### **Filosofía de gestión de riesgos**

#### **Papers “Razones por las cuales fracasan los Megaproyectos”**

Existen resultados evidentes de investigaciones sobre las causas de fallas de los megaproyectos, según (Denicol et al., 2020) en su papers es: “Razones por las cuales fracasan los Megaproyectos” se determinan las seis causas detalladas son:

- Comportamiento de toma de decisiones;
- Estrategia, gobernanza y adquisiciones;
- Riesgo e incertidumbre;
- Liderazgo y equipos capaces;
- Participación y gestión de las partes interesadas; y
- Integración y coordinación de la cadena de suministro.

El proyecto motivo de análisis, aun cuando no se trata de un megaproyecto se han detectado la presencia de las causas señaladas.

Por otro lado, PMI (Project Management Institute, Instituto de Gerencia de Proyectos) publicó los resultados de sus investigaciones realizadas mediante encuestas globales en sus revistas PULSE. Según (PMI, Pulse of the Profession, 2016), (PMI, Pulse of the Profession, 2017), (Pulse of the Professio (PMI, Pulse of the Profession, 2018) se tiene el presente resumen que también es presentado en la tabla 2.

- a. Ante la pregunta 1: “En los proyectos gestionados por su organización en los últimos doce meses cuáles son las causas de las fallas”: en los años 2016 y 2018 las respuestas fueron: 31% no se definieron las oportunidades y los riesgos, y 29% no se definieron las oportunidades y los riesgos, respectivamente.
- b. Ante la pregunta 2 ¿Con qué frecuencia utiliza su organización cada una de las siguientes? en los 2016, 2017 y 2018 las respuestas son claras: Practicas de gestión de riesgos, siempre 28%...., Practicas de gestión de riesgos, siempre 26%....., y siempre 27% respectivamente.

Claramente, según:

- Las respuestas globales de los años 2016 y 2018 a la pregunta 1 deja evidencia que la no aplicación de la gestión de riesgos es causa primaria de fracaso de los proyectos.
- Las respuestas globales de los años 2016, 2017 y 2018 a la pregunta 2 deja evidencia que las prácticas de gestión de riesgos se aplican siempre, en forma global, como mínimo en un 26%

**Tabla 2**

*Causales de fallas y uso de la gestión de riesgos en el mundo.*

N	VARIABLE	2018	2017	2016
01	En los proyectos gestionados por su organización en los últimos doce meses cuales son las causas primarias de las fallas	39% Cambio en las prioridades de la organización 37% Cambio en los objetivos del proyecto 35% inadecuada recopilación de requisitos 29% Inadecuada definición de los objetivos del proyecto 29% Inadecuada o pobre comunicación 29% no se definieron las oportunidad y riesgos	41% Cambio en las prioridades de la organización 39% inadecuada recopilación de requisitos 36% Cambio en los objetivos del proyecto 30% Inadecuada definición de los objetivos del proyecto 30% Inadecuada o pobre comunicación 28% pobre gestión de cambios	41% Cambio en las prioridades de la organización 38% Cambio en los objetivos del proyecto 37% inadecuada recopilación de requisitos 31% no se definieron las oportunidades y riesgos 31% una visión u objetivo inadecuado para el proyecto 30% estimación inexacta de costos
02	¿Con que frecuencia utiliza su organización cada una de las siguientes?	Indicadores de desempeño de los proyectos: • Siempre 27% • A menudo 35% • A veces 24% Practica de gestión de riesgos: • Siempre 27% • A menudo 35% • A veces 25% Prácticas de dirección de cambios: • Siempre 26% • A menudo 34% • A veces 26%	Indicadores de desempeño de los proyectos: • Siempre 28% • A menudo 35% • A veces 25% Prácticas de dirección de cambios: • Siempre 28% • A menudo 34% • A veces 27% Practica de gestión de riesgos: • Siempre 26% • A menudo 34% • A veces 26%	Indicadores de desempeño de los proyectos: • Siempre 29% • A menudo 36% • A veces 24% Prácticas de gestión de riesgos: • Siempre 28% • A menudo 35% • A veces 24% Prácticas de dirección de cambios: • Siempre 27% • A menudo 37% • A veces 24%

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.1. Paralelo entre los contratos convencionales y colaborativos

Según (Figuerola Valdés, 2020) en la Tabla 3 se describe rasgos importantes de la diferencia entre ambos tipos de contratos, y sus ventajas en la distribución de riesgos.

**Tabla 3**

*Paralelo entre contratos convencionales y colaborativos problemas y riesgos.*

Contratos convencionales	Contratos colaborativos
Problemas de contratación convencionales	Aspecto táctico de los contratos colaborativos

<ul style="list-style-type: none"> <li>• dificultades en la asignación de los riesgos y la atribución de la culpa;</li> <li>• precios fijos que desincentiva el trabajo adicional de los participantes;</li> <li>• asimetría de información entre las partes contratantes;</li> <li>• dificultad para administrar los cambios en las condiciones de ejecución del proyecto; y</li> <li>• obligación de cooperar no es real, ya que, los intereses particulares tienden a primar sobre el interés general</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cláusula de no culpa, no dispute o “no culpabilidad, no disputa”, mediante la cual los participantes acuerdan no acudir a la justicia ordinaria o al arbitraje en caso de existir controversias<sup>112</sup> y, en su lugar, pactan que cualquier disputa será conocida y resuelta en forma interna;</li> <li>• pacto los contratantes renuncian a ejercer acciones legales en contra de los demás participantes de la alianza, salvo en el caso de incumplimiento voluntario o ante una eventual insolvencia</li> </ul>
<p><b>Dificultades en la distribución de los riesgos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen a establecer una asignación rígida de los mismos, independiente de que la persona sobre la cual recaiga tal riesgo sea o no la más apta para mitigarlo o gestionarlo</li> <li>• Se transfieren la mayor parte de los riesgos y responsabilidades a los contratistas, proyectistas y constructores, quienes a su vez los traspasan a los subcontratistas, los cuales muchas veces no son los más idóneos para asumirlos</li> <li>• Erróneamente se ha entendido que la transferencia de los riesgos hacia el contratista y los subcontratistas los impulsaría a ser más diligentes para prevenir que el riesgo efectivamente ocurra</li> </ul>	<p><b>Ventajas en la distribución de los riesgos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el proyecto no va según lo programado. Es tratado como un riesgo del proyecto, se asumirá en forma compartida por los participantes. Si esta situación genera impactos en costos de ejecución, serán asumidos por los actores claves;</li> <li>• El contrato de alianza se estructura sobre un régimen de absoluta transparencia entre los participantes del proyecto, en cuanto al manejo de toda la información relativa al mismo y especialmente en lo referente a los aspectos financieros;</li> <li>• disminuye el nivel de desconfianza; ayuda a crear un ambiente de mayor colaboración en pro de sacar el proyecto adelante;</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### **Tecnologías y estrategias aplicadas en la recuperación del avance del proyecto**

Según los datos de las planillas de avances mensuales en la figura 1 se presenta la curva de avance real (color naranja) y la de retraso acumulado (curva trazo grueso rojo), y la curva planeada en color azul. Como puede apreciarse la situación del proyecto era preocupante, ya que se venía ejecutando en el cauce del río y según el factor estacional se presentan importantes crecidas en el caudal, ver la figura 2.

### **Identificación de fortalezas y debilidades del escenario de la obra**

Según el Contrato (CELEC, CONTRATO NO. RCO-CON-0014-21, 2021) La contratista se obliga a ejecutar, terminar y entregar a entera satisfacción de ésta la “RCO construcción de obras de protección para controlar la erosión del río Coca – etapa 0, ubicadas aguas abajo de la captación de la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair”.

El contrato bajo el cual se viene ejecutando la obra es compatible con Ley orgánica del sistema nacional de contratación pública de Ecuador (LOSNC). Según (LOSNC, 2021) se citan la palabra riesgos en:

- a. *Los contratistas de esta modalidad contractual asumen todos los riesgos y responsabilidades por el cumplimiento del objeto del contrato en las condiciones acordadas.*

- b. *4. La entidad contratante podrá delegar al socio privado, siempre bajo su control, las actividades puramente materiales en el procedimiento de adquisición de bienes inmuebles a ser destinados a la ejecución de proyectos de interés público en asociación público-privada, en cuyo caso se habrá trasladado al gestor delegado el riesgo relacionado con la disponibilidad oportuna de los bienes para la ejecución del proyecto.*
- c. *5. El riesgo vinculado con el pago del justo precio en sede judicial será distribuido entre la entidad delegante y el gestor delegado en el respectivo contrato.*
- d. *Art. 79.-Subcontratación. -El contratista podrá subcontratar la ejecución parcial del contrato con personas naturales o jurídicas registradas en el RUP, bajo su riesgo y responsabilidad.*
- e. *Art. 99.-Responsabilidades. -En todos los procedimientos precontractuales previstos en esta Ley, los oferentes participarán a su riesgo.*
- f. *Quedan excluidos de esta ley, la contratación de servicios y adquisición de bienes por parte de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, debidamente acreditados, los cuales hayan sido adquiridos con recursos provenientes de fondos de capitales de riesgo público o capitales semilla pública.*

El contrato aplicable puede ser calificado como un contrato convencional debido a que no considera la aplicación de la gestión de riesgos en las obras publicas.

### **Análisis de modelos, herramientas y metodologías a implementar**

Tan pronto se llegó a las oficinas de CELEC EP y se tuvo el conocimiento sobre el estado de avance de la obra se pudo identificar una serie de modelos, herramientas y metodologías a emplear, entre las principales se tuvieron: buenas prácticas de gestión de proyecto, identificación y gestión de incertidumbres, liderazgo y habilidades blandas, temas claves de VDC (Virtual Design & Construction, diseño virtual de la construcción, ingeniería concurrente, trato directo y manejo de conflictos, soporte en la toma de decisiones, metodología de desarrollo de reuniones de proyectos, conformación del Comité de Crisis Integrado (CCI), y más.

### **Adopción de “proceso controlado de aplicación de anestesia”**

De acuerdo con (Gómez Sánchez S., 2022) Se considera como factor clave para mejorar el desempeño de la ejecución de la obra: “el desarrollo de los instructivos técnicos, y el

proceso estratégico y táctico para lograr su implementación “**bajo un proceso controlado de aplicación de anestesia**”. Pero qué significa, dicha expresión: según (Gómez Sánchez S., 2022): Se lograron grandes cambios en los estilos de gestión, sin que los pacientes (personas y profesionales claves) hayan sentido ningún dolor o aspecto traumático de una intervención; más bien, pudieron comprobar resultados positivos en la recuperación del avance de la obra”.

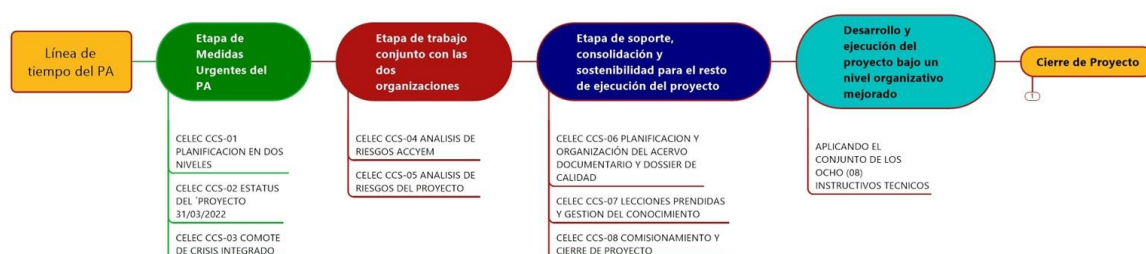
Según el detalle de (Gómez Sánchez S., 2022): La anestesia ha tenido varios agentes:

- El trato “face to face”
- Los ocho (08) instructivos técnicos
- El proceso directo e indirecto para su implementación
- Implementación de una serie de acuerdos para mejora, pero bajo un empoderamiento controlado.

Parte del método empleado se presenta en las figuras 4 y tabla 2.

**Figura 4**

*Oportunidad de Etapa para el uso e implementación de los (08) Instructivos técnicos.*



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se explican los objetivos buscados por la aplicación sinérgica de los instructivos técnicos, según la etapa de referencia en la cual estaba prevista su aplicación.

**Tabla 4**

*Objetivos buscados de los Instructivos Técnicos, según la etapa aplicable*

N	Etapa	Instructivos Técnicos	Objetivos buscados
1	Etapa de medidas urgentes del Plan de Aceleración	1. Planificación en dos niveles 2. Estatus del proyecto al 31/03/2022 3. Comité de crisis integrado	Definir la línea base de partida y formalizar las estrategias para recuperar el avance del proyecto. Cada uno de los Instructivos Técnicos definen estrategias claras; pero, la planificación en dos niveles fue y es clave para consolidar avances con los denominados Cronograma A, B, y C
2	Etapa de trabajo conjuntos con las dos organizaciones	4. Análisis de riesgos ACCYEM 5. Análisis de riesgos del proyecto	Con estos dos Instructivos Técnicos se tiene el escenario preparado para poder implementar la gestión de riesgos en el proyecto. Ambas organizaciones (CELEC EP y ACCYEM) cuentan con la licencia del software Riskyproject, y según información de CELEC EP el día 15/05/2022 el contratista ACCYEM entregó una serie de archivos, dentro de lo cual se destaca el software Ms Project.

3	Etapas de soporte, consolidación y sostenibilidad para el resto de ejecución del proyecto	6. Planificación y organización del acervo documental y dossier de calidad 7. Lecciones aprendidas y gestión del conocimiento 8. Comisionamiento y cierre de proyecto	<p>Esto posibilita que ambas organizaciones trabajen la gestión de riesgos y en las reuniones de los miércoles se revisen las decisiones y acciones implementadas para mitigar los riesgos del proyecto</p> <p>Desarrollada las etapas anteriores se requiere consolidar los estilos de gerencia de proyectos, y con esto poder implementar y sostener en mejor forma los avances que se requieren en la nueva fase del Proyecto: “Trabajos de pilotajes y afines”.</p> <p>Es preciso el formalizar y regularizar el dossier de calidad del proyecto, implementar las lecciones aprendidas, y gestión del conocimiento de ambas organizaciones. Y avanzar con el comisionamiento por etapas para evitar demoras innecesarias en el cierre del proyecto.</p>
4	Desarrollo y ejecución del proyecto bajo un nivel organizativo mejorado	Implementación de los ocho (08) Instructivos Técnicos en el desarrollo de todas las tareas planeadas, bajo una clara implementación de la gestión de riesgos	<p>Cumplidas las etapas anteriores y observado los resultados alcanzados, se requerirá que ambas organizaciones implementar plenamente las ocho (08) Instructivos Técnicos como complemento a la documentación preparada por el Consultor LOMBARDI, y se logre hacer las correcciones en la gestión y resultados del proyecto.</p>
5	Cierre del proyecto	Sinergia de etapas anteriores	<p>Proceder con el cierre por fases del proyecto para lo cual se requiere cumplir con las ocho (08) y la documentación de LOMBARDI</p>

Fuente: Elaboración propia

### Implementación de la estrategia “face to face”

Esta estrategia según (Gómez Sánchez S., Informe Ejecutivo Final, 2022) consiste en: El servicio fue desarrollado en el Campamento de la Obra, Oficinas de CELEC EP en el campamento y en Quito, lugar de ejecución de la obra, Oficinas del Contratista ACCYEM “face to face” (cara a cara). A continuación, según (Gómez Sánchez S., Informe Ejecutivo Final, 2022) se aclara que las actividades se desarrollaron en el “lugar de los hechos”, y se tomó decisiones con los protagonistas de las actividades de desarrollo de los trabajos de construcción. De igual forma, según (Gómez Sánchez S., Informe Ejecutivo Final, 2022) El contacto directo con los profesionales permitió captar de forma directa los niveles de competencias en gestión de proyectos, gestión de riesgos, y las facilidades de habilidades blandas. Como parte de las acciones desarrolladas en forma personal se generó:

- Determinación de mejoras en gestión de la organización del Contratista e incorporación de nuevos profesionales para mejorar la organización, ejecución y desempeño de los trabajos de campo.
- Mejora de los trabajos a cargo del Cliente bajo la premisa de los ocho (08) instructivos técnicos desarrollados.
- Cambio en los estilos de gestión de ambos involucrados y además la asunción de nuevos acuerdos sobre la gestión de riesgos.

### **Conformación del Comité de Crisis Integrado (CCI)**

Los análisis directos de la problemática permitieron plantear y acordar la conformación del Comité de Crisis Integrado (CCI). Según (Gómez Sánchez S., Comité de Crisis Integrado del Proyecto, 2022): El Comité de Crisis es una figura táctica y de decisión clave en la gestión de cualquier situación de crisis.

El sustento para su conformación según (Gómez Sánchez S., Comité de Crisis Integrado del Proyecto, 2022) fue:

- los problemas actuales de la obra requieren ser enfrentados y atendidos en forma directa, preferentemente en forma presencial o vía plataformas Zoom o similar, pero en forma directa;
- el CCI requiere trabajar bajo lo previsto por el modelo de gestión de proyectos desarrollado por la Universidad de Stanford VDC (Virtual Design & Construction Diseño virtual de la construcción) en lo correspondiente a las Sesiones ICE, Sesiones ICE (Integrated Concurrent Engineering);
- en las sesiones ICE participan los involucrados claves y se toman decisiones que se implementan de inmediato, es decir, se evitan comunicaciones de ida y vuelta que generan entropía y desgaste a las partes.

### **Acuerdo para implementar la gestión de riesgos en el proyecto**

Otro de los logros claves fue el acuerdo para implementar la gestión de riesgos en la ejecución de obras. Según (CELEC, N° de Minuta 0024, 2022) a partir del 29 de junio de 2022 se acordó aplicar la gestión de riesgos y concretamente el análisis de riesgos cuantitativo. Esta decisión representa un hito para las obras públicas en Ecuador.

## **Resultados**

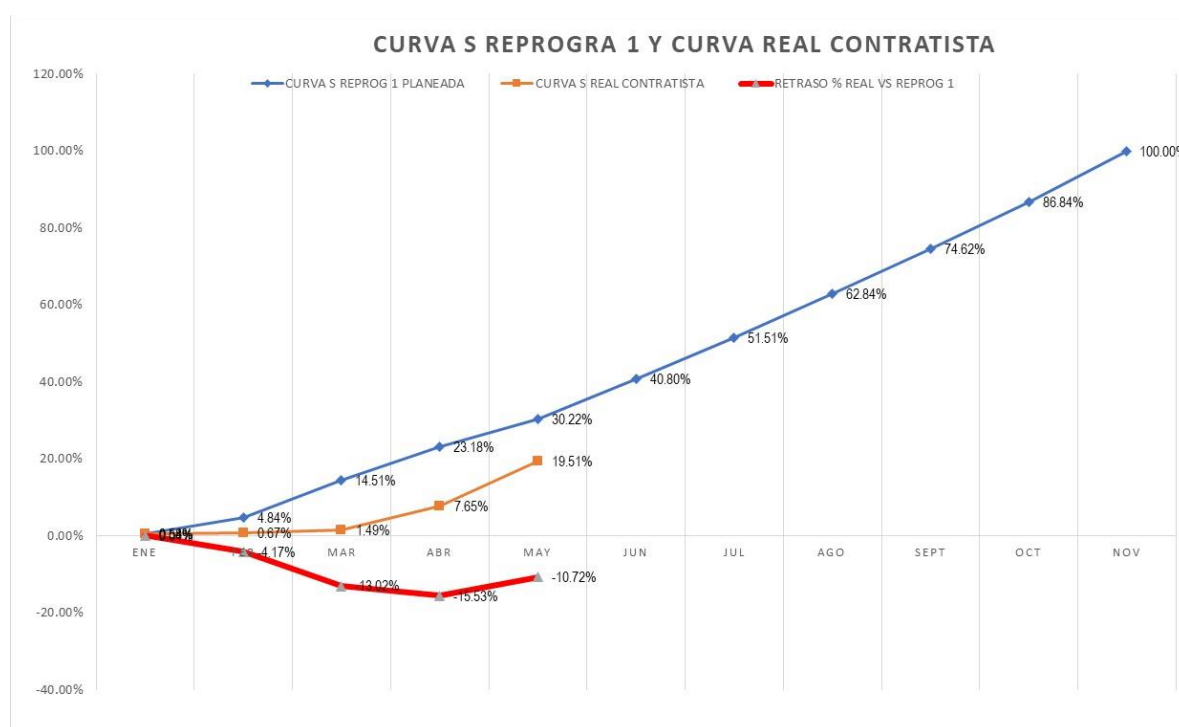
Los resultados obtenidos como efecto de la consultoría realizada en seis (06) semanas son los siguientes:

- a. Recuperación del retraso mostrado en la figura 3 y lograr la recuperación de la tendencia creciente, tal como lo muestra la figura 5.
- b. Mejora en la gestión del proyecto por ambas partes e incorporación de profesionales en la organización del contratista SCCYEM.
- c. Aprobación de ocho (08) instructivos técnicos para respaldar los trabajos de aceleración.

- d. incorporación y mejor manejo de habilidades blandas en la gestión de ambas organizaciones.
- e. Hito nacional en Ecuador por la aprobación para la implementación de la gestión de riesgos en la ejecución de la obra.
- f. Plena sensibilización de la necesidad de la mejora de la gestión de proyectos, particularmente por el lado del contratista ACCYEM.
- g. Lecciones aprendidas claves y oportunas que soportan la mejora de los avances mostrados en la figura 5.

**Figura 5**

*Curva de avance real y retraso acumulado en plena recuperación Contratista (ACCYEM).*



Fuente: Elaboración propia

## Discusion

La investigación realizada en oficina y campamento de Quito, Ecuador durante las seis (06) semanas, para dar solución sobre el problema de retraso de la obra, dio como resultados por la aplicación simultanea de las técnicas, herramientas, modelos detallados en el numeral 4.2.2. dieron como efecto bajo evidencia objetiva la recuperación del avance y además mostrar una tendencia positiva a los fines del proyecto. De un retraso acumulado a fines de marzo/2022 de 13.02% se observa en la figura 5 una recuperación siendo el valor del retraso es de 10.72% a fines de mayo/22; por otro lado, el avance de

1.49% a fines de marzo se logró un avance 19.51% a fines de mayo/22. Dentro de estos resultados la aplicación y formalización de la gestión de riesgos en la ejecución de la obra demostró su aporte en la mejora del desempeño.

### **Conclusiones**

La relación directa (en el lugar de la obra) entre las personas ha permitido comprender las características de la problemática y por supuesto identificar, priorizar las causales del retraso registrado. Aunando a lo señalado: la sociabilización, sensibilización directa de las personas, y su profesionalismo ha permitido lograr los resultados evidentes y objetivos.

### **Posibles Limitaciones Del Proyecto**

Como parte de las limitaciones a la investigación realizada es que bajo un marco contractual que limita el accionar de las personas jurídicas y como tal de los funcionarios y ejecutivos no es nada fácil implementar las estrategias apropiadas. Sin embargo, se han logrado resultados y se ha marcado como hito clave la implementación de la gestión de riesgos. Un avance clave a lograr en nuestros países sería la adopción de los contratos colaborativos (ver tabla 3) y la implementación del modelo VDC (ver 4.2.2.) en las obras públicas y privadas. Los beneficios centrales son alcanzar menores costos y plazos.

### **Referencias**

CELEC. (2021). CONTRATO NO. RCO-CON-0014-21.

CELEC. (04 de Febrero de 2022). *CELEC EP*.

<https://www.celec.gob.ec/electroguayas/index.php/sala-de-prensa/noticias/693-la-erosion-regresiva-en-el-rio-coca-se-mantiene-detenido-por-200-dias-a-7-9-km-de-la-captacion-de-la-central-coca-codo-sinclair-4-febrero-2021>

CELEC. (2022). N° de Minuta 0024. *Comite de Crisis*. Quito.

Etzkowitz, H. (1998). Las normas de la ciencia empresarial: efectos cognitivos de los nuevos vínculos universidad-industria. *Elsevier, Política de investigación*(27), 823-833.

Figuerola Valdés, J. E. (2020). La distribución de los riesgos en los contratos colaborativos de construcción. *Derecho & Sociedad*(55), 197-221.

- Gómez Sánchez S., R. (2022). *Comité de Crisis Integrado del Proyecto*.
- Gómez Sánchez S., R. (2022). *Informe Ejecutivo Final*.
- Gómez Sánchez S., R. (2022). *PLAN DE ACCIÓN PARA PODER MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LA OBRA*.
- Gómez Sánchez, R. (2021). Modelo Problema/Solución/Producto/Proyecto, Propuesta Para Acercar La Academia A La Problemática De La Sociedad. *BIOTECH Engineering*, 1(1), 05-16.
- Lombardi. (20121). *Etapas 0 – Diseño Definitivo Consolidado Primera pantalla de pilotes secantes y obras de manejo inicial del río*.
- Lombardi. (s.f.). *PH COCA CODO SINCLAIR*.
- LOSNC. (17 de Febrero de 2021). LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACION PUBLICA. Quito, Ecuador.
- PMI. (2016). Pulse of the Profession. *El alto costo de un bajo desempeño ¿Cómo mejorará los resultados de negocios?*, 23, 25.
- PMI. (2017). Pulse of the Profession. *Success Rates Rise Transforming the high cost of low performance*, 18, 20.
- PMI. (2018). Pulse of the Profession. *Success in Disruptive Times Expanding the Value Delivery Landscape to Address the High Cost of Low Performance*, 23, 25.
- TOPUNIVERSITIES, Q. (2021). *QS TOPUNIVERSITIES*.  
<https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2021>