

Viña del Mar, 28 de noviembre de 2025
Carta N° 186-25/112025

Señorita
Valentina Varas Fry
Fiscal Instructor
División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente
Presente

REF.: (1) Expediente de procedimiento sancionatorio Rol F-024-2022.
(2) Programa de Cumplimiento Complementario presentado con fecha 24 de octubre de 2025.

MAT.: Presenta documento complementario a la forma de implementación propuesta para las acciones N° 5, 11 y 14 del Programa de Cumplimiento Complementario presentado con fecha 24 de octubre de 2025.

De nuestra consideración:

Por el presente acto, **PAOLA DANIELA BURGOS LEIVA**, Gerente General y representante legal de la **ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (ETFA) ECOTECNOS S.A.** (en adelante, “**ECOTECNOS**”), vengo en complementar la presentación realizada a esta Superintendencia del Medio Ambiente el día 24 de octubre de 2025, por medio de la cual se remitió Programa de Cumplimiento Complementario.

En este sentido, la forma de implementación propuesta para las acciones N° 5, 11 y 14 del Programa de Cumplimiento Complementario antes indicado, establecía como resultado de la primera actividad “análisis de brecha integral”, la elaboración de un informe que consolidara los resultados de esta actividad de análisis y evaluación, cuyo principal producto correspondía a la definición de una hoja de ruta de implementación del sistema

propuesto en las acciones N°5, 11 y 14, informe que por tanto se entendía como parte integrante del Programa de Cumplimiento Complementario.

De acuerdo a lo anterior, se informa a esta Superintendencia que con fecha 28 de noviembre de 2025, fue remitido a ECOTECNOS S.A., el informe “Assesment Tecnológico para ECOTECNOS S.A.”, elaborado por Métrica Chile, el cual presenta un levantamiento y evaluación sobre los procesos desarrollados por ECOTECNOS en su rol de ETFA, y en lo pertinente una hoja de ruta que fija los hitos y fechas de implementación de los sistemas de automatización propuestos en el Programa de Cumplimiento.

Al respecto, se hace presente que el documento presenta en su punto 10 la mencionada hoja de ruta de implementación de estos sistemas automatizados. Esta hoja de ruta establece un plazo total de 12 meses para la implementación del sistema, plazo que se encuentra acorde con el originalmente indicado en el Programa de Cumplimiento Complementario para las acciones N°5, 11 y 14. Con todo, se hace presente que la ejecución de estas acciones iniciará en diciembre de 2025, y se extenderá hasta noviembre de 2026, tal como se detalla en el documento que acompaña la presente carta.

Por lo anterior, se solicita a Usted tener por acompañado al Programa de Cumplimiento Complementario presentado con fecha 24 de octubre de 2025, el documento “Assesment Tecnológico para ECOTECNOS S.A.”, elaborado por Métrica Chile, y en virtud de ello, tener por complementada la forma de implementación propuesta para las acciones N°5, 11 y 14 del Programa de Cumplimiento conforme al contenido del informe antes señalado.

En espera de una favorable acogida de esta presentación adicional al Programa de Cumplimiento Complementario presentado a esta Superintendencia del Medio Ambiente con fecha 24 de octubre de 2025, saluda atentamente a Ud.,



Paola Burgos Leiva
Representante Legal
ECOTECNOS S.A.



III|E|T|R|I|C|A

ASSESSMENT ECOTECNOS



MÉTRICA CHILE

Cerro el Plomo 5855, Oficina 1605, Las Condes, Santiago de Chile.



CONSULTORIA



OUTSOURCING



DESARROLLO
A MEDIDA



SERVICIOS
GESTIONADOS

III|E|T|R|I|C|A

Cerro El Plomo 5855 Oficina 1605, Las Condes
Santiago – Chile



www.metricaandina.com



Confidencialidad

Se otorga el compromiso de confidencialidad sobre toda la información a la que se tenga acceso, estando abiertos a la formalización a través de un acuerdo de no divulgación.

Esta propuesta se formula bajo la condición que "El Cliente" reconozca que ella contiene información que es confidencial y de propiedad de Métrica Andina Chile y que se entrega con el único propósito de permitir que "El Cliente" haga su evaluación del Blueprint.

Asimismo, se deja constancia que todo el contenido de la información entregada es propiedad intelectual de Métrica Chile., y no podrá ser usada, copiada o divulgada sin la autorización de ésta.

En mérito de lo anterior, es indispensable que el Cliente se obligue a respetar y tratar todo el contenido de este documento como información confidencial y de propiedad intelectual de Métrica Chile., a no reproducirlo y a no divulgarlo por ningún medio a personas ajena al grupo directamente responsable de su evaluación sin el consentimiento previo por escrito de Métrica Chile.

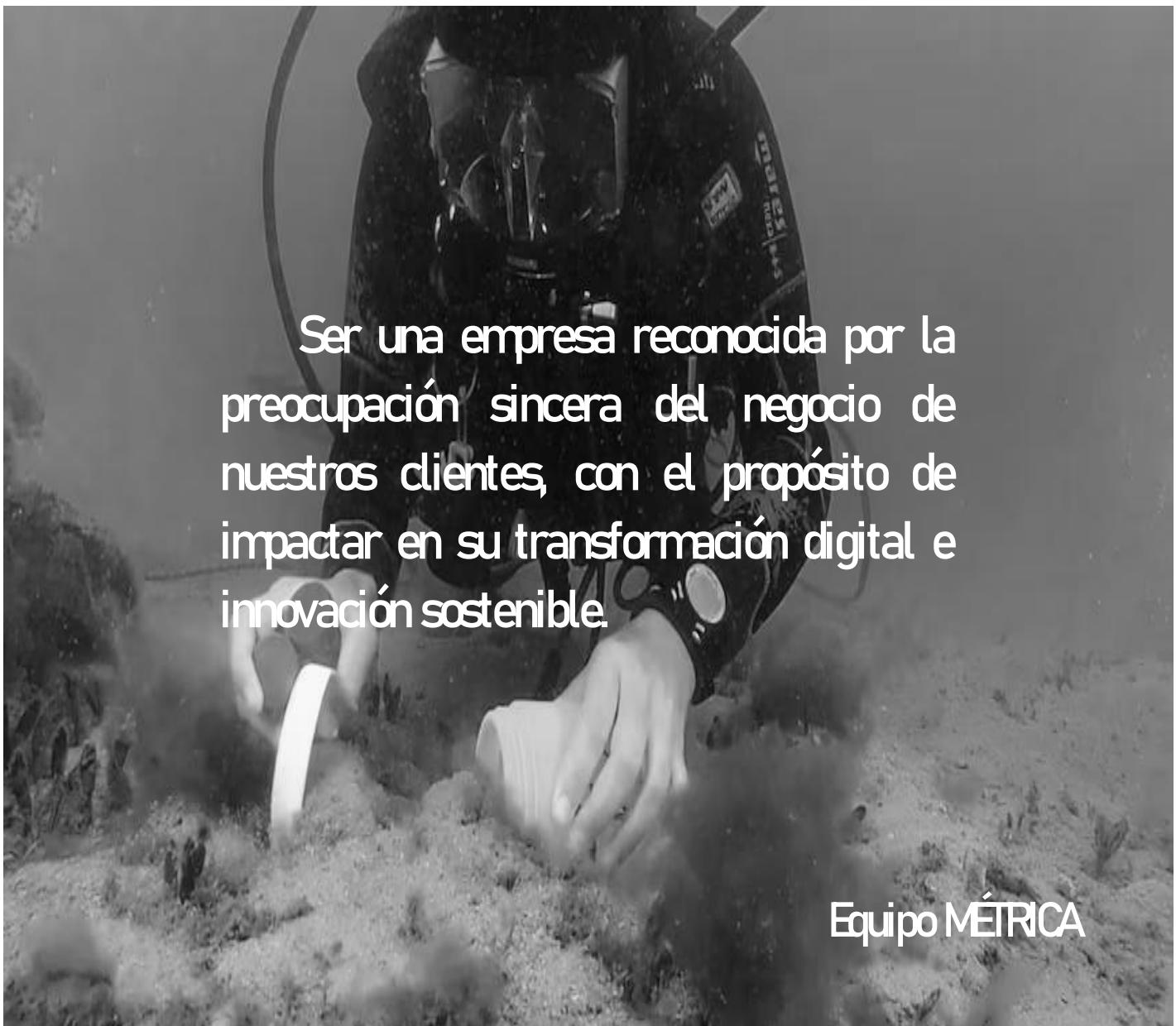




● PROPIEDADES DEL DOCUMENTO

Ítem	Detalle		
Título del Documento	ASSESSMENT ECOTECNOS		
Autor	Chantal Johnson; Cristian Toro		
Fecha de Creación	17-11-2025		
Versión	1.0	Fecha de Versión	28-11-2025
Revisor		Fecha de Revisión	





Ser una empresa reconocida por la preocupación sincera del negocio de nuestros clientes, con el propósito de impactar en su transformación digital e innovación sostenible.

Equipo MÉTRICA



I. RESUMEN EJECUTIVO

El Assessment Tecnológico para Ecotecnos tuvo como objetivo diagnosticar el estado actual de los macroprocesos Comercial, Operaciones e Informes, identificando brechas operativas, tecnológicas y regulatorias que impactan la eficiencia interna, la trazabilidad y el cumplimiento de las exigencias del Programa de Cumplimiento (PdC) de la SMA. En este marco, se revisaron especialmente las observaciones del PdC relacionadas con el control automatizado de alcances ETFA al cotizar o informar, la validación de inspectores autorizados, la trazabilidad de subcontrataciones reguladas y la verificación de contenidos mínimos normativos exigidos por la autoridad.

La metodología incluyó levantamientos con las áreas Comercial, Operaciones e Informes, además de entrevistas, revisión documental y análisis de flujos reales. Esto se complementó con la evaluación de plataformas corporativas (QCotizaciones, QInspecciones, QETFA, Qingresos), permitiendo determinar el nivel de alineación entre los procesos reales y las capacidades tecnológicas disponibles. A partir del análisis se definieron tres macroprocesos y sus subprocesos principales: Comercial (formulación de propuestas y validaciones ETFA), Operaciones (planificación, ejecución de servicios en terreno e integración con laboratorio) e Informes Finales (elaboración de informes y/o capítulos técnicos).

El diagnóstico permitió evidenciar brechas de estandarización, digitalización, integración de sistemas y control normativo, lo que dio origen a un roadmap de 12 meses compuesto por 16 hitos orientados a fortalecer la operación, mejorar la trazabilidad y asegurar el cumplimiento regulatorio. Durante los primeros seis meses se ejecutarán nueve hitos enfocados en dar cumplimiento prioritario al PdC; dentro de ellos se incluyen cinco quick wins que habilitan mejoras inmediatas y mitigan los principales riesgos asociados al alcance ETFA. A continuación, se detallan estos Quick Wins:

- Acceso regulado a QCotizaciones para validar alcances ETFA.
- Acceso consultivo a QETFA para revisar autorizaciones vigentes.
- Incorporación del tarifario Ecotecnos en QCotizaciones.
- Vinculación operativa de inspectores autorizados en planificación.
- Estandarización documental inicial para fortalecer la trazabilidad normativa.

En conjunto, el Assessment entrega un diagnóstico claro y una ruta de acción concreta que permite a Ecotecnos avanzar hacia una operación más integrada, eficiente y digital, abordando de forma prioritaria las observaciones del PdC y habilitando una mejora sostenible en línea con los estándares corporativos de SGS.



II. Contenido

Confidencialidad	2
● Propiedades del Documento	3
I. Resumen ejecutivo	5
III. GLOSARIO	11
IV. Presentación General	14
V. Contexto del Cliente	15
VI. Objetivo del Assessment	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos	17
VII. Metodología Aplicada	18
2. Recopilación de Información	19
2.1. Reuniones de levantamiento	20
3. Levantamiento Técnico y Funcional	20
3.1. Reuniones de revisión	21
4. Análisis y Diagnóstico	21
5. Cierre del Proyecto	22
VIII. Levantamiento y Mapa de Procesos Actuales	23
● Macroproceso A – Comercial	24
P1: Formulación de Propuestas / Cotizaciones	24
1. Recepcionar Requerimiento	25
2. Elaborar Propuesta	27
2.1. Elaborar Propuesta Técnica	27
2.2. Elaborar Propuesta Económica	28
2.3. Consolidar Propuestas	29
3. Validar Propuesta	29
4. Entregar la Propuesta al Cliente	30
5. Realizar Negociación (si aplica)	30
6. Registrar Respuesta del Cliente	31
7. Cierre del Proceso	31
● Macroproceso B – Operaciones	32
● P2: Previa de Planificación	32
1. Formalizar traspaso del Servicio	33
2. Designar al Jefe de Proyecto	34
3. Analizar la Propuesta	34
4. Coordinar el servicio de Informe con áreas técnicas (si aplica)	35
5. Proceso de Permisos y Acreditaciones (cuando aplica)	35
6. Informar a Operaciones	36
7. Cierre del Proceso	36
● P3: Planificación	37



1.	Revisar la Propuesta	38
2.	Elaborar la Matriz Ambiental.....	38
3.	Planificar Servicios de Muestreo y Análisis	39
4.	Informar Planificación al Jefe de Proyecto.....	41
5.	Presentar la Planificación al Cliente.....	42
6.	Revisar Planificación	42
7.	Cierre del Proceso	42
●	P4: Ejecución Servicios en Terreno	43
1.	Confirmar el Inicio de Actividades.....	43
2.	Coordinar al Equipo de Trabajo	44
3.	Verificar Condiciones Previas al Muestreo	44
4.	Validar Condiciones Climáticas	44
5.	Realizar Muestreo	45
5.1.	Enviar Muestras al Laboratorio.....	45
5.2.	Consolidar Registros de Terreno.....	45
6.	Finalizar Ejecución en Terreno	46
7.	Cierre del Proceso	46
●	P5: Integración Servicios Laboratorio.....	47
1.	Confirmar envío de muestras.....	47
2.	Verificar Destino de las Muestras	48
3.	Realizar Control de muestreo	50
4.	Gestionar recepción de informes de Laboratorio.....	50
5.	Comunicar disponibilidad de informes	51
6.	Cierre del Proceso	51
●	Macroproceso C – Informes Finales	52
●	P6: Elaboración y Consolidación de Informes Finales.....	52
1.	Revisar e Informar	53
2.	Extraer Documentos.....	53
3.	Revisar Coherencia y Consistencia Técnica.....	54
3.1.	Gestionar Problemáticas	54
4.	Procesar Datos.....	55
5.	Elaborar Capítulos Técnicos.....	56
6.	Revisar y Firmar Capítulos Técnicos.....	56
7.	Consolidar Informes	57
8.	Entregar Informe Final al Cliente	58
9.	Cierre del Proceso	58
IX.	Diagnóstico del Estado Actual	59
●	Diagnóstico del Macroproceso A – Comercial.....	59
1.	Descripción del Funcionamiento Actual.....	60
2.	Herramientas Utilizadas y Nivel de Integración	60
3.	Puntos Críticos del Proceso	61
4.	Brechas Operativas, Técnicas y Regulatorias	61
4.1.	Brechas Operativas.....	61
4.2.	Brechas Técnicas.....	62
4.3.	Brechas Regulatorias (ETFA, SMA y permisos).....	62
5.	Oportunidades de Mejora y Digitalización (Comercial)	62



6.	Síntesis del Diagnóstico Comercial.....	63
●	Diagnóstico del Macroproceso B – Operaciones	63
1.	Descripción del Funcionamiento Actual.....	63
1.1.	Descripción del Flujo de Previa Planificación.....	63
1.2.	Descripción del Flujo de Planificación de Servicios.....	64
1.3.	Descripción del Flujo de Ejecución de Servicios en Terreno.....	64
1.4.	Descripción del Flujo de Integración con Laboratorio	65
2.	Herramientas Utilizadas y Nivel de Integración	65
3.	Puntos Críticos del Proceso	67
4.	Brechas Operativas, Técnicas y Regulatorias	68
4.1.	Brechas Operativas.....	68
4.2.	Brechas Técnicas.....	68
4.3.	Brechas Regulatorias.....	68
5.	Oportunidades de Mejora y Digitalización (Operaciones).....	69
6.	Síntesis del Diagnóstico Operacional	70
●	Diagnóstico del Macroproceso C – Informes Finales.....	70
1.	Descripción del Funcionamiento Actual.....	71
2.	Herramientas Utilizadas y Nivel de Integración	71
3.	Puntos Críticos del Proceso	72
4.	Oportunidades de Mejora y Digitalización.....	72
5.	Síntesis del Diagnóstico Informes Finales	73
X.	Requerimientos ETFA y Assessment Ecotecnos	74
1.	Requerimientos ETFA: Rol Estratégico en la Operación, la Propuesta Técnica y la Digitalización.....	74
2.	Relevancia de ETFA en los Procesos levantados.....	75
2.1.	MacroProceso A – Comercial	75
2.2.	MacroProceso B – Operaciones.....	75
2.3.	MacroProceso C - Informes Finales.....	76
3.	Requerimientos ETFA de la Plataforma Digital (QInspecciones/QCotizaciones)	77
4.	Recomendaciones Específicas de Digitalización para requerimientos ETFA	77
4.1.	Macroproceso A – Comercial	77
4.2.	Macroproceso B – Operaciones.....	78
4.3.	Macroproceso C – Informes Finales	79
XI.	Propuesta de Ajustes y Nuevos Desarrollos.....	80
1.	Macroproceso A - Flujo Comercial	80
1.1.	Evolucionar QCotizaciones hacia un Formulador de Propuestas de Ecotecnos	80
1.2.	Ficha Técnica Comercial automatizada	82
1.3.	Justificación: Diferencia Operativa y Cultural Entre SGS y Ecotecnos	82
2.	MacroProceso B - Flujo Operacional.....	83
2.1.	Evolucionar QInspecciones hacia un Gestor Operacional de Proyectos y Campañas	84
2.2.	Justificación: Diferencia Operativa y Cultural Entre SGS y Ecotecnos	85
3.	MacroProceso C - Flujo Informe Final.....	86
3.1.	poyarse en el crecimiento de Qinspecciones hacia una plataforma global de gestión de los Proyectos/Campañas	86
XII.	Quick Wins	88
●	MacroProceso A - Flujo Comercial	88
●	MacroProceso B - Flujo Operacional	89



XIII.	Hoja de Ruta de Implementación (Roadmap)	90
•	Fase 1 - Cumplimiento PDC ETFA	91
	A01. Habilitación del QCotizador (Tarifario SGS) con Autogestión	91
	A02. Habilitación de QETFA SGS.....	92
	A03. Implementación de Tarifario Ecotecnos.....	93
	A04. Implementación de Qcotizador / Propuestas.....	93
	A05. Ficha Técnica Comercial (Manual).....	94
	A06. Ficha Técnica Comercial (Digital).....	95
	A07. Mejoramiento de la Matriz Ambiental Actual	96
	A08. Matriz Ambiental Digital	97
	A09. Planificación Operativa (Quick Win).....	97
•	Fase 2 - Otras Mejoras	98
	A10. Planificación Operativa (FULL).....	98
	A11. Órdenes de Inspecciones Digitales.....	99
	A12. Cadena de Custodia Automática.....	100
	A13. Integración Operacional (QIngresos / SLIM / LIMS).....	100
	A14. Informe de Terreno	101
	A15. Compilado de Documentación por Proyecto.....	101
	A16. Apoyo a la Elaboración del Informe Final.....	102
XIV.	Conclusiones.....	103





Assessment Ecotecnos

III ETRICA

Cerro El Plomo 5855 Oficina 1605, Las Condes
Santiago – Chile



www.metricaandina.com

III. GLOSARIO

Análisis Fisicoquímicos: Determinaciones realizadas en laboratorio que evalúan parámetros específicos de matrices ambientales o de proceso. Forman parte de los servicios "pxq" utilizados en propuestas económicas.

Análisis de Brecha (Gap Analysis): Metodología utilizada para comparar el estado actual de QInspecciones con el estado objetivo requerido por Ecotecnos, identificando brechas funcionales, técnicas, operacionales, culturales y regulatorias.

Autorización ETFA: Proceso obligatorio para validar que las actividades de muestreo, medición, análisis o monitoreo sean ejecutadas por organismos autorizados bajo los lineamientos de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Implica revisión documental y validación en plataformas como QETFA.

BDM (Business Development Manager): Rol responsable de validar propuestas comerciales, previo a la entrega al cliente.

Cadena de Custodia: Documento formal —manual o digital— que acompaña una muestra desde su toma hasta el laboratorio. Registra responsables, fechas y condiciones, asegurando trazabilidad y continuidad del control.

Campaña de Monitoreo: Actividad programada de terreno que consiste en mediciones, muestreo y recopilación de datos ambientales.

Cliente: Entidad que solicita servicios a Ecotecnos mediante requerimientos, licitaciones o comunicación directa. Participa en revisión, negociación y aprobación de propuestas.

Comercial (Área Comercial): Unidad que recibe requerimientos, coordina elaboración de propuestas, gestiona licitaciones y administra Salesforce como registro oficial.

Coordinación Operativa: Actividades que conectan la propuesta aprobada con la planificación de terreno, logística, asignación de recursos y validaciones reglamentarias.

CRM Salesforce: Plataforma corporativa donde se registran propuestas, requerimientos y estados comerciales del proceso.

Diagnóstico Técnico-Funcional: Documento que evalúa la madurez, brechas y estado actual del sistema QInspecciones para Ecotecnos. Es uno de los entregables principales del assessment.

Documento Final Consolidado: Resultado de integrar la propuesta técnica y económica en una sola versión para su entrega formal al cliente.





ETFA (Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental): Organismo técnico autorizado para ejecutar actividades de fiscalización ambiental, evaluando el cumplimiento de normativas, metodologías y estándares aplicables a proyectos o industrias. Su labor incluye la verificación de procedimientos, revisión de información, levantamiento de hallazgos y emisión de reportes técnicos que respaldan los procesos de supervisión y control ambiental.

Gestión de Permisos: Proceso que involucra SHOA, SUBPESCA y ETFA. Incluye tiempos estimados, validación previa y tramitaciones asociadas a campañas y muestreos.

Glosas Genéricas: Servicios cuyo valor es global (no pxq), utilizados en propuestas económicas (p. ej., campañas, servicios integrales, trabajos de especialista).

Hoja de Ruta (Roadmap): Plan ordenado de implementación posterior al assessment, que incluye fases, hitos, dependencias, prioridades y esfuerzos estimados.

Informe Final: Documento técnico que consolida resultados de análisis de laboratorio o estudios de terreno, entregado al cliente tras la ejecución del servicio.

Licitaciones: Procesos formales de compra mediante portales públicos o privados donde Ecotecnos participa cargando propuestas técnicas y económicas. Es una vía de ingreso al flujo comercial.

Logística Operativa: Gestión de equipos, embarcaciones, instrumentos, transporte, recursos humanos y tiempos de campaña necesarios para ejecutar un servicio técnico.

Monitoreo Ambiental: Servicios que incluyen mediciones oceanográficas, parámetros ambientales y vigilancia en campo.

Operaciones: Área encargada de coordinar campañas, asignar inspectores, gestionar logística, ejecutar muestreos y mantener comunicación con laboratorio. Parte del macroproceso B.

Orden de Inspección: Documento digital generado en QInspecciones para coordinar actividades de terreno con inspectores certificados.

Permiso SHOA: Autorización del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada para actividades marítimas de muestreo o navegación técnica. Demora estimada: 1 mes.

Permiso SUBPESCA: Autorización para actividades relacionadas con recursos hidrobiológicos. Demora estimada: 3 meses.

Planificación Operativa: Actividades de programación, asignación de recursos, logística y coordinación necesarias para ejecutar un servicio aprobado.





Programa de Cumplimiento (PDC): Documento formal presentado ante la SMA donde Ecotecnos se compromete a implementar acciones correctivas para volver a cumplir la normativa ambiental en un plazo definido.

Proceso: Secuencia de actividades relacionadas que permiten pasar de un requerimiento a un resultado. Define cómo se trabaja y cómo fluye la información entre las áreas.

QETFA: Sistema propio del grupo de empresas de SGS, para validación de organismos autorizados por la SMA para actividades de análisis y muestreo. Integrado al proceso regulatorio.

QInspecciones: Plataforma corporativa de SGS para gestionar inspecciones, muestreo, cadenas de custodia, órdenes de terreno e integración con SLIM. Actualmente en proceso de adecuación para Ecotecnos.

QIngresos: Sistema que gestiona el ingreso de muestras entre Ecotecnos y SGS y digitaliza etapas previas del proceso, asegurando su registro y trazabilidad básica

QCotizaciones: Herramienta de SGS para cotizar servicios de análisis y servicios profesionales de Health, Safety & Environment, con trazabilidad completa del proceso. Permite aprobaciones internas, emisión de PDF y envío de cotizaciones al cliente.

Repositorio: Lugar —digital o físico— donde se almacenan y organizan documentos, registros o información del proceso, para asegurar acceso, orden y trazabilidad.

Registro Interno de Propuestas: Repositorio gestionado principalmente en Salesforce donde se documentan requerimientos, estados, adquisiciones y aprobaciones.

Roadmap: Plan ordenado que define etapas, prioridades y tiempos para implementar mejoras o proyectos, guiando cómo avanzar desde la situación actual hasta la solución final, "Hoja de Ruta".

SLIM: Sistema corporativo de SGS para recepción de muestras, seguimiento analítico y emisión de informes de laboratorio. QInspecciones integra con SLIM para trazabilidad completa.

Servicios pxq: Estructura tarifaria basada en número de parámetros por cantidad ("precio por cantidad"), utilizada para análisis fisicoquímicos.

Servicios Globales: Servicios cuyo valor es fijo y corresponde a glosas genéricas (campañas, trabajos especializados).

SMA (Superintendencia del Medio Ambiente): Organismo fiscalizador que supervisa el cumplimiento ambiental en Chile, evaluando, sancionando y aprobando instrumentos como planes de cumplimiento, ETFA y reportes regulatorios.

Validación Comercial: Revisión efectuada por el área comercial para asegurar coherencia técnica, alcance, tarifas, riesgos y cumplimiento de lineamientos internos antes de entregar la propuesta al cliente.





IV. PRESENTACIÓN GENERAL

El Assessment Tecnológico para Ecotecnos tiene como propósito evaluar de manera integral el estado actual de los procesos comerciales, operativos y técnicos de la organización, determinando su nivel de alineación con las observaciones formuladas por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en el Programa de Cumplimiento (PdC). Su objetivo principal es asegurar que Ecotecnos cuente con las capacidades, evidencias y herramientas necesarias para dar cumplimiento efectivo a dichas observaciones.

De manera complementaria, el Assessment busca identificar oportunidades de optimización, fortaleciendo la eficiencia, coherencia y trazabilidad de los procesos operativos y tecnológicos involucrados.

Este proyecto se origina debido a que, a pesar de las customizaciones implementadas, la plataforma QInspecciones aún no ha podido ser puesta en producción, evidenciando discrepancias entre el modelo digital actual, los procesos operativos ejecutados por Ecotecnos y los requerimientos regulatorios que deben cumplirse ante la autoridad ambiental.

En este contexto, Métrica desarrolla un diagnóstico especializado orientado a identificar brechas técnicas, funcionales, normativas y culturales; priorizar acciones; y definir una hoja de ruta implementable que permita fortalecer la trazabilidad, calidad y alineación regulatoria de los procesos. Este análisis asegurará que el sistema y los flujos operativos asociados se ajusten a las necesidades reales de Ecotecnos y habiliten el cumplimiento efectivo del PdC exigido por la SMA, al mismo tiempo que contribuye a la modernización y optimización de sus operaciones.



V. CONTEXTO DEL CLIENTE

Ecotecnos, empresa perteneciente al grupo SGS, se ha posicionado como un actor clave en la gestión ambiental aplicada a entornos marinos, desarrollando servicios altamente especializados como la descripción de ecosistemas marinos, programas de vigilancia ambiental y modelación atmosférica.

En los últimos años, Ecotecnos ha impulsado una estrategia de modernización orientada a fortalecer la trazabilidad, la estandarización y la eficiencia de sus procesos operativos. Esta estrategia responde a múltiples objetivos del negocio, entre los que destacan:

- Mejorar la calidad y consistencia de la información generada en terreno y laboratorio.
- Asegurar el cumplimiento de los requisitos regulatorios, particularmente aquellos asociados a autorizaciones ETFA y a las observaciones establecidas por la SMA en el Programa de Cumplimiento (PdC).
- Optimizar la coordinación operativa involucrada en las actividades de muestreo, inspección y análisis.
- Digitalizar procesos críticos para reducir errores, minimizar retrabajos y fortalecer la trazabilidad de muestras.
- Integrar información clave para facilitar la toma de decisiones y mejorar la gestión interna.

Como parte de este proceso de digitalización, Ecotecnos ha incorporado la plataforma QInspecciones con el objetivo de modernizar la gestión operativa. Sin embargo, pese a las customizaciones efectuadas, la herramienta aún no ha podido ser llevada a un entorno productivo. Esto se debe a brechas funcionales, técnicas y organizacionales que han dificultado su adaptación al contexto específico de los servicios de Ecotecnos.

En este escenario, uno de los principales desafíos es contar con un ecosistema digital que le permita cumplir oportunamente con las observaciones del PdC, garantizando que sus procesos operativos, tecnológicos y normativos se encuentren correctamente alineados. Entre dichas observaciones destacan:

- El control automatizado de alcances autorizados ETFA al momento de cotizar o emitir informes.
- La validación de inspectores ambientales autorizados, vinculando los permisos con los flujos de planificación y terreno.
- La gestión y trazabilidad de subcontrataciones dentro de los alcances regulados por la SMA.
- La verificación de los mecanismos asociados a la emisión de informes técnicos con contenidos mínimos normativos.





Alinear estos requerimientos con la operación diaria es esencial para asegurar la consistencia de la información, la adecuada trazabilidad de los procesos y el cumplimiento regulatorio ante la autoridad ambiental.



VI. OBJETIVO DEL ASSESSMENT

Objetivo General

Realizar un diagnóstico integral del estado actual de los procesos comerciales, operativos y técnicos de Ecotecnos, con el propósito de identificar brechas técnicas, funcionales, operativas, regulatorias y organizacionales que puedan comprometer la eficiencia de los procesos, la calidad de la información y el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Programa de Cumplimiento (PdC) presentado ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Este análisis permitirá asegurar que Ecotecnos:

- Cumpla de manera efectiva con las observaciones establecidas por la SMA en el PdC.
- Cuente con flujos de trabajo coherentes, trazables y normativamente consistentes en las áreas comercial, operativa y de gestión técnica.
- Disponga de una base sólida para la implementación segura, escalable y sostenible de mejoras tecnológicas y operacionales que fortalezcan su desempeño y capacidad de respuesta regulatoria.

Objetivos Específicos

- Evaluar los procesos comerciales, operativos y técnicos de Ecotecnos, identificando eventuales ineficiencias, duplicidades, desviaciones y oportunidades de mejora.
- Revisar y analizar las herramientas tecnológicas utilizadas por la organización, incluyendo QInspecciones como una de las aristas relevantes, considerando sus integraciones con sistemas corporativos tales como SLIM, aplicativos móviles, módulos comerciales y otros componentes.
- Identificar brechas técnicas, funcionales, operativas, culturales y normativas que puedan afectar la continuidad operativa, la calidad de la información y la consistencia de los procesos.
- Validar el nivel de cumplimiento de los requerimientos regulatorios vigentes, especialmente aquellos asociados a autorizaciones ETFA y a las exigencias de la SMA en el marco del PdC.
- Comparar procesos actuales con modelos y estándares corporativos, evaluando puntos de alineación, divergencias, riesgos y oportunidades de homologación.
- Proponer mejoras, ajustes funcionales, acciones correctivas y desarrollos complementarios, junto con una hoja de ruta priorizada, que permita orientar la implementación progresiva de mejoras tanto operativas como tecnológicas bajo un enfoque de eficiencia, trazabilidad y cumplimiento regulatorio.



VII. METODOLOGÍA APLICADA

La metodología utilizada para el desarrollo del Assessment Tecnológico se estructuró en etapas secuenciales que permitieron abordar, de manera integral, los procesos comerciales, operativos y técnicos de Ecotecnos. Este enfoque combinó levantamiento estratégico, análisis documental, evaluación técnica y validación conjunta, con el fin de obtener un diagnóstico completo y una hoja de ruta implementable.

1. Definición Estratégica

En esta fase inicial se realizó una revisión de alto nivel orientada a comprender el funcionamiento general de Ecotecnos y los factores estratégicos que condicionan sus procesos internos. Este trabajo comenzó con la reunión de inicio (Kick Off) sostenida el día 5 de noviembre, instancia en la que se presentaron los objetivos del Assessment y se estableció el marco general de trabajo.

Posterior a esta sesión, se llevó a cabo una reunión conjunta con representantes de la Gerencia de Ecotecnos, la Gerencia de Mejora Continua de SGS, el área de Gestión de Calidad de Ecotecnos, así como con profesionales de las áreas Comercial y Operaciones de la compañía. Esta instancia permitió obtener una visión integral del negocio y validar, de manera colaborativa, los elementos clave que estructuran el funcionamiento de la organización.

Durante esta reunión se definieron los procesos principales de Ecotecnos y se revisó el flujo completo del servicio, el cual inicia en el área Comercial con la elaboración de la propuesta técnica y económica. Posteriormente, una vez adjudicado el servicio, el proceso continúa con la planificación operativa, que incluye la coordinación logística y la preparación del muestreo por parte del área de Operaciones. Finalmente, tras la ejecución en terreno, el flujo concluye en el área Técnica, responsable de la elaboración de los informes finales que son entregados al cliente.

Las actividades desarrolladas en esta etapa incluyeron:

- Definir los procesos principales asociados a las áreas comercial, operativa y técnica.
- Entender los servicios que entrega Ecotecnos y su impacto en los flujos de trabajo internos.
- Identificar procesos críticos operativos, especialmente aquellos vinculados al cumplimiento regulatorio y la trazabilidad de las muestras.
- Detectar dolores operacionales y brechas relevantes, tanto en la gestión como en el uso de herramientas tecnológicas.
- Levantar prioridades del negocio para orientar el análisis y las acciones posteriores.





Esta instancia permitió establecer un marco estratégico claro para el desarrollo del Assessment, asegurando que el diagnóstico y las recomendaciones se construyeran sobre una comprensión profunda del funcionamiento real de Ecotecnos.

2. Recopilación de Información

Con el objetivo de obtener una comprensión completa y detallada de la operación de Ecotecnos, se desarrolló una fase exhaustiva de recopilación de información que combinó revisión documental, análisis técnico y levantamiento directo con las áreas involucradas. Esta etapa permitió consolidar los insumos necesarios para representar los procesos actuales, identificar brechas y construir los flujos operativos validados.

Las actividades desarrolladas incluyeron:

- Solicitud y revisión de documentación técnica, procedimientos internos e instructivos operativos proporcionados por las distintas áreas.
- Recolección de bases de datos y antecedentes operativos asociados a los procesos comerciales, operativos y técnicos evaluados.
- Acceso a entornos y registros operativos de QInspecciones, lo que permitió revisar su configuración actual, sus integraciones y su nivel de utilización dentro de Ecotecnos.

Como parte del levantamiento directo, se llevaron a cabo dos reuniones de trabajo con la participación de representantes de las áreas Comercial, Operativa y Técnica, con el propósito de comprender y describir en detalle cada uno de los macroprocesos involucrados en la prestación de servicios. A partir de estas sesiones, se identificó la siguiente estructura de procesos:

Macroproceso Comercial

- Elaboración de la propuesta.

Macroproceso Operativo

- Preparación
- Planificación
- Ejecución en terreno
- Integración con laboratorios

Macroproceso Técnico

- Elaboración de informes.





Asimismo, Ecotecnos puso a disposición toda la documentación asociada a estos procesos, lo que permitió profundizar el análisis, garantizar la correcta interpretación de la operación real y asegurar que los flujos levantados reflejaran con precisión las actividades, interacciones y responsabilidades de cada área.

2.1. Reuniones de levantamiento

- 10 de noviembre:

Se desarrolló una sesión focalizada en el proceso comercial, utilizando como referencia un caso real (propuesta cliente Junín para un servicio de Línea Base). En esta instancia también se revisaron de manera integrada los procesos de preparación, planificación, ejecución en terreno e integración con laboratorios, logrando un levantamiento completo del flujo comercial y operativo.

- 12 de noviembre:

Se sostuvo una reunión con las áreas técnicas de Oceanografía Química y Oceanografía Biológica, orientada a levantar en detalle el subproceso de elaboración de informes técnicos. Esta reunión permitió identificar actividades, dependencias, necesidades de información y puntos críticos regulatorios.

3. Levantamiento Técnico y Funcional

En esta etapa se realizó una revisión detallada de los componentes tecnológicos y funcionales que soportan los procesos evaluados, con el objetivo de comprender la arquitectura actual, las integraciones operativas y el grado de coherencia entre las herramientas digitales y los flujos de trabajo reales de Ecotecnos. Las actividades desarrolladas incluyeron:

- Análisis de las integraciones con sistemas corporativos tales como SLIM, aplicativos móviles, sistemas comerciales y plataformas complementarias.
- Evaluación de los módulos implementados y de las configuraciones funcionales actuales, identificando su nivel de alineación con los procesos comerciales, operativos y técnicos levantados en etapas previas.
- Elaboración y consolidación del mapa de proceso actual, representando gráficamente las actividades, responsables, dependencias y sistemas involucrados en cada macroproceso.





3.1. Reuniones de revisión

- 14 de noviembre

Se presentó el workflow del proceso de elaboración de propuestas al área Comercial y a representantes de Ecotecnos. Durante esta sesión se revisaron en conjunto las actividades, responsables y dependencias del flujo, identificándose ajustes menores vinculados a la instancia de negociación comercial y a la gestión de permisología previa a la adjudicación. Estas observaciones permitieron asegurar que el flujo representara con mayor exactitud el proceso actualmente ejecutado.

- 19 de noviembre

Se realizó una revisión conjunta con el área de Operaciones y la Gerencia de Mejora Continua de Laboratorio SGS, abordando los workflow correspondientes a los subprocessos de preparación, planificación, ejecución en terreno e integración con laboratorios. En la sesión se efectuaron observaciones orientadas a clarificar actividades y responsabilidades, permitiendo ajustar los diagramas para que reflejaran de forma precisa la operación vigente.

- 23 de noviembre

Se efectuó una sesión de revisión centrada en el flujo de elaboración de informes, a partir de las observaciones recibidas previamente. En esta instancia se modificaron los responsables de diversas actividades y se incorporó la etapa de edición de capítulos técnicos, asegurando mayor consistencia y coherencia con los procesos levantados. Esta revisión permitió confirmar que los flujos integraran adecuadamente las correcciones y mantuvieran una lógica transversal alineada a la operación real.

Esta etapa permitió consolidar un entendimiento transversal, actualizado y técnicamente fundamentado de la operación de Ecotecnos. El resultado constituye la base sobre la cual se desarrolló el análisis técnico, funcional y normativo, así como la identificación detallada de brechas presentada en las etapas posteriores.

4. Análisis y Diagnóstico

Con base en la información recopilada y los flujos validados en las etapas anteriores, se desarrolló un análisis detallado orientado a identificar brechas, riesgos y oportunidades de mejora en los procesos comerciales, operativos y técnicos de Ecotecnos. Esta fase consideró aspectos tecnológicos, normativos, funcionales y de gestión, permitiendo evaluar el nivel de madurez y consistencia de la operación en relación con las exigencias vigentes.





Las actividades realizadas incluyeron:

- Análisis de brechas e impactos, evaluando su criticidad operativa, tecnológica y regulatoria, y determinando su efecto en la continuidad del servicio, la calidad de la información y la trazabilidad de las actividades.
- Evaluación del cumplimiento frente a los requerimientos ETFA, considerando las observaciones del Programa de Cumplimiento (PdC) y los requisitos asociados a procesos de trazabilidad, evidencias técnicas y autorización ambiental.
- Priorización de acciones correctivas, en función de su impacto operativo, urgencia regulatoria, dependencia tecnológica y nivel de riesgo para la organización.
- Validación de resultados con Ecotecnos, mediante sesiones de revisión conjunta que permitieron confirmar las brechas identificadas, ajustar observaciones y asegurar la consistencia del diagnóstico final.

5. Cierre del Proyecto

La fase final del Assessment consolidó todos los resultados obtenidos durante el diagnóstico y estableció una planificación clara para la implementación de mejoras operativas y tecnológicas.

Las actividades principales incluyeron:

- Elaboración de la Hoja de Ruta de Implementación, que organiza las acciones priorizadas en función de su impacto, esfuerzo, criticidad regulatoria y dependencia técnica.
- Definición de hitos, secuencia recomendada, responsables, dependencias y plazos estimados, permitiendo a Ecotecnos contar con una guía estructurada para avanzar hacia un funcionamiento optimizado y normativamente alineado.
- Integración final de los hallazgos en un documento único que facilita la toma de decisiones estratégicas y el seguimiento interno.

Esta etapa dejó establecida una planificación integral que permitirá a Ecotecnos avanzar de manera segura, progresiva y eficiente hacia el cumplimiento de las observaciones del PdC y el fortalecimiento de sus procesos internos.



VIII. LEVANTAMIENTO Y MAPA DE PROCESOS ACTUALES

De acuerdo con las reuniones sostenidas con los equipos de Ecotecnos, y con el fin de estructurar un análisis claro y consistente para el Assessment, se definió una segmentación jerárquica que permite documentar los procesos desde una perspectiva macro y luego descender a los subprocesos específicos. Esta estructura establece una frontera de análisis que facilita la comprensión global del proyecto y mejora la validación conjunta entre los equipos técnicos, operativos y comerciales.

A partir de este levantamiento, se determinaron tres macroprocesos principales — Comercial, Operaciones e Informes Finales— cada uno compuesto por subprocesos que se desarrollan en secuencia lógica y que, posteriormente, serán representados mediante mapas de flujo con entradas, salidas y dependencias claramente definidas. Esta estructura permite establecer una frontera de análisis clara para optimizar la comprensión del proyecto de Assessment.

Breve descripción de los macroprocesos:

- Macroproceso A – Comercial: Agrupa las actividades relacionadas con la preparación, validación y entrega de propuestas comerciales y cotizaciones al cliente.
- Macroproceso B – Operaciones: Comprende la planificación, ejecución y coordinación operativa del servicio, así como la gestión de muestras y su integración con los laboratorios.
- Macroproceso C – Informes Finales: Incluye la elaboración, revisión y consolidación de los informes técnicos que se entregan al cliente como cierre del proceso.

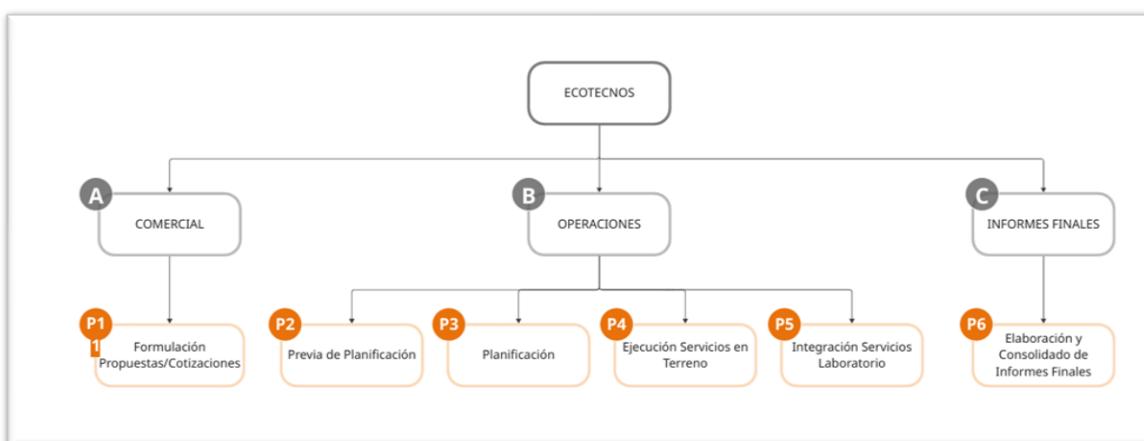


Imagen 1: diagrama de macroprocesos de Ecotecnos para Assessment.



• MACROPROCESO A – COMERCIAL

Antes de detallar el subprocesso, es importante comprender que este flujo constituye la puerta de entrada formal para todos los servicios que Ecotecnos ofrece. El proceso inicia con la recepción del requerimiento del cliente—por licitación, correo, llamada telefónica o registro interno—y continúa con la elaboración coordinada de la propuesta técnica y económica. En él interactúan los equipos Comercial, Gerencia/BDM, especialistas técnicos y sistemas como Salesforce (CRM), portales de licitaciones, correo corporativo y repositorios documentales. Estos actores y herramientas permiten consolidar propuestas completas, validadas y alineadas con las capacidades operativas y regulatorias de la organización.

P1: Formulación de Propuestas / Cotizaciones

El proceso comercial de Ecotecnos se inicia cuando se identifican requerimientos de servicios, ya sea porque un cliente se comunica directamente con el área comercial mediante contacto personal, correo electrónico u otros medios, o a través de procesos formales de licitación (portales de licitaciones, invitaciones, entre otros). A partir de esta detección, se activa un flujo estructurado que garantiza la correcta elaboración, validación y entrega de las propuestas técnicas y económicas correspondientes.

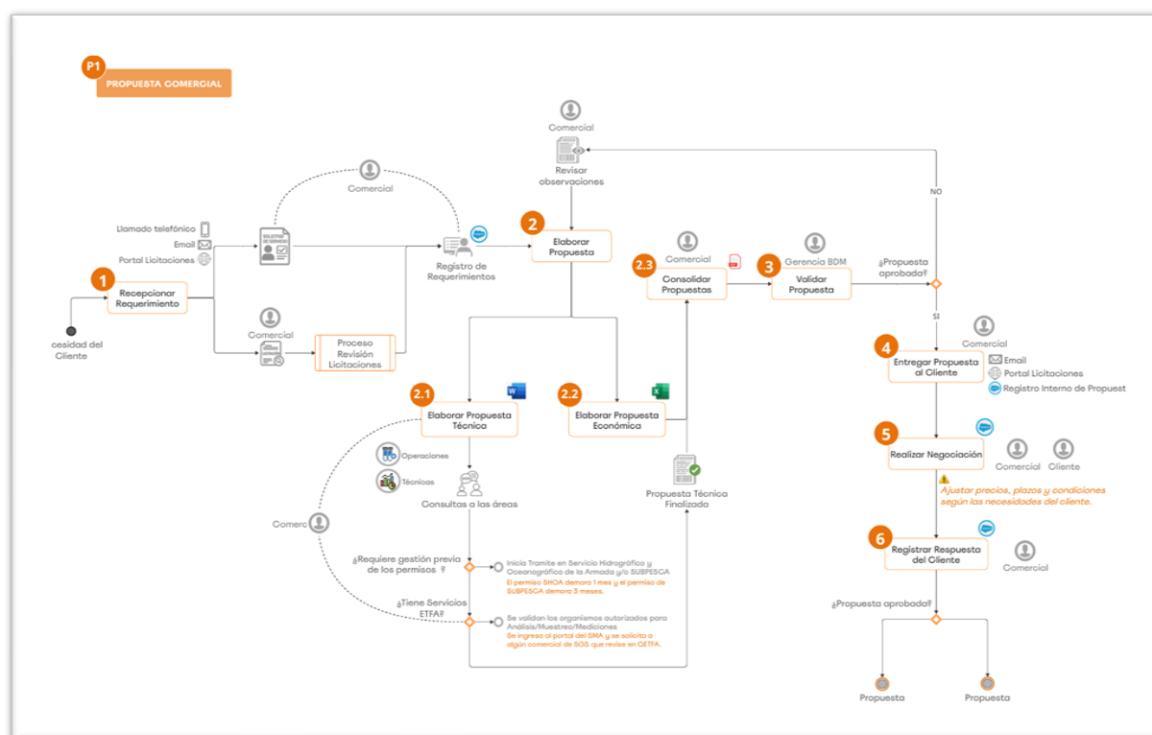


Imagen 2 diagrama de procesos para Propuesta Comercial.





1. Repcionar Requerimiento

El proceso inicia con la recepción de una necesidad o solicitud del cliente. Esta puede originarse por diversas vías:

- Correo electrónico
- Llamada telefónica
- Portal de licitaciones
- Contacto directo del cliente

Una vez recibido el requerimiento, el área Comercial debe:

- Registrar la solicitud en el sistema o repositorio correspondiente (CRM Salesforce).
- Confirmar la información inicial entregada por el cliente.
- Identificar si se trata de un requerimiento general, una licitación o una solicitud formal de propuesta.

Si el requerimiento corresponde a una licitación, se activa de manera inmediata la revisión de bases por parte del área encargada para validar requisitos, plazos, condiciones y exigencias administrativas o técnicas asociadas.

Al momento de recibir el requerimiento, el área Comercial debe determinar el tipo de servicio solicitado, ya que cada uno implica diferencias en alcances, tiempos, validaciones, recursos y consideraciones técnicas. Ecotecnos ofrece tres tipos principales de servicios:

a) Servicios de Monitoreo, Mediciones y Muestreo

Corresponden a servicios que requieren la ejecución de actividades en terreno, cuyo objetivo es obtener datos ambientales primarios mediante técnicas de muestreo y medición directa. Estos datos sirven como base para análisis posteriores, cumplimiento normativo, líneas base ambientales, vigilancia, caracterización de sitios o estudios especializados.

Estos servicios pueden incluir, entre otros:

- Muestreo de agua, en distintos estratos (subárea, subsuperficie, columna de agua, profundidad específica).
- Muestreo de sedimentos, mediante técnicas como draga o similares.
- Muestreo biológico, considerando fitoplancton, zooplancton, macrofauna, macroalgas u otros componentes.





Mediciones oceanográficas, tales como:

- Perfiles de CTD (conductividad, temperatura y profundidad)
- Parámetros fisicoquímicos in situ (pH, OD, turbiedad, clorofila, salinidad, ORP, entre otros)
- Corrientes o mareas (cuando aplica)

Inspecciones ambientales o visuales, como:

- Observación de flora y fauna
- Registro de avistamientos
- Evaluación de condiciones del sitio

b) Servicios de Analítica

Los Servicios de Analítica corresponden a actividades realizadas en laboratorios especializados, orientadas al análisis de muestras ambientales, industriales o biológicas.

Para ciertos estudios normativos (PVA, RCA, Evaluación Ambiental), algunos análisis deben ser realizados por laboratorios acreditados ante la SMA.

En estos casos se debe verificar:

- Vigencia de la acreditación
- Parámetros autorizados
- Alcance metodológico

Estos servicios aseguran resultados precisos, trazables y técnicamente validados, constituyendo un insumo fundamental para la interpretación ambiental y la toma de decisiones del cliente.

c) Servicios de Informes

Corresponden a servicios cuyo valor principal radica en el análisis experto, la interpretación técnica, la modelación o la revisión especializada de información. Estos servicios pueden requerir o no actividades previas en terreno, tales como muestreos o análisis laboratoriales, dependiendo de la naturaleza del estudio.

Estos servicios pueden incluir:

- **Análisis e interpretación de datos:** evaluación de tendencias, análisis de series temporales, comparación con normativa, interpretación oceanográfica/biológica/fisicoquímica y análisis de cumplimiento.





- **Modelaciones y cálculos especializados:** modelaciones hidrodinámicas, de dispersión, de calidad del agua y cálculos de cargas, flujos y balances.
- **Estudios de gabinete (solo bibliográfico):** revisión documental, análisis de literatura y recopilación de antecedentes existentes.

Estos servicios generan productos de alto valor técnico, elaborados y respaldados por profesionales especialistas. Cuando corresponde, deben incorporar el cumplimiento de los contenidos mínimos exigidos para los informes de resultados con alcance ETFA, establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) conforme a la Resolución Exenta N.º 574/2022. Esto garantiza que la estructura, el nivel de detalle técnico y la calidad de la información presentada se ajusten a los requerimientos normativos aplicables, asegurando trazabilidad, consistencia y validez técnica en los resultados entregados.

2. Elaborar Propuesta

La elaboración de la propuesta representa una de las etapas centrales del proceso comercial, ya que consolida los aspectos técnicos, operativos, regulatorios y económicos del servicio solicitado. Esta fase integra insumos provenientes de diversas áreas internas, asegurando que la propuesta entregada al cliente sea precisa, completa y alineada con las capacidades reales de Ecotecnos.

La propuesta se compone de tres partes principales:

2.1 Propuesta Técnica

2.2 Propuesta Económica

2.3 Consolidar Propuestas Técnica y Económica

2.1. Elaborar Propuesta Técnica

La propuesta técnica se desarrolla considerando los requerimientos del cliente, las capacidades operativas disponibles y las condiciones ambientales y regulatorias aplicables al servicio. Su objetivo es describir con claridad cómo Ecotecnos llevará a cabo el trabajo solicitado, garantizando rigurosidad técnica y trazabilidad del proceso.

La propuesta técnica incluye:

- Descripción detallada del servicio solicitado, indicando alcance, objetivos y entregables.
- Metodología de trabajo, describiendo el enfoque técnico, procedimientos de muestreo, inspección, medición o análisis, y criterios de ejecución.





- Actividades específicas en terreno y laboratorio, con detalle de etapas, secuencias, tiempos estimados y condiciones de operación.
- Normativas, protocolos y procedimientos aplicables, tanto internos como sectoriales, asegurando cumplimiento técnico y regulatorio.

Consideraciones técnicas derivadas de permisos y autorizaciones, como:

- Permiso SHOA: tramitación aproximada de 1 mes.
 - Permiso SUBPESCA: tramitación aproximada de 3 meses.
 - Validación ETFA: revisión de organismos autorizados y evaluación interna mediante portal SMA y QETFA.
-
- Recursos técnicos involucrados, tales como embarcaciones, equipos oceanográficos, instrumentación especializada, personal de terreno y especialistas.

Los permisos deben estar gestionados o en trámite antes de finalizar la propuesta técnica, de acuerdo con lo estipulado por el cliente, asegurando así la factibilidad del servicio.

El resultado de esta actividad es la creación de un documento técnico completo, que consolida la descripción metodológica, fundamentos técnicos, requisitos operativos, condiciones regulatorias y toda consideración relevante para ejecutar el servicio. Este documento constituye la base formal que se entrega al cliente y sirve también como referencia para la planificación posterior.

2.2. Elaborar Propuesta Económica

La propuesta económica complementa el componente técnico, presentando al cliente una estructura clara, transparente y justificada de costos. Esta sección debe reflejar con precisión el valor del servicio, sus componentes y las condiciones comerciales asociadas.

La propuesta económica considera:

- Tarifas del servicio según modalidad.
- Recursos humanos involucrados y horas de trabajo estimadas.
- Costos logísticos asociados (embarcaciones, viáticos, transporte, insumos).
- Costos adicionales derivados de permisos, análisis o requerimientos específicos.
- Supuestos y condiciones comerciales aplicables.





Adicionalmente, Ecotecnos entrega un tarifario de precios de venta, organizado en dos categorías principales:

a) **Servicios de análisis fisicoquímicos (laboratorio – “pxq”)**

Corresponden a análisis definidos por parámetro y cantidad, cuya estructura tarifaria se basa en el número de determinaciones y el tipo de matriz. Este tarifario es detallado y específico, ya que se calcula por cada parámetro analítico requerido.

b) **Servicios con valor global (glosas genéricas)**

Considera aquellos servicios cuyo costo no depende de un número de análisis o parámetros, sino de un trabajo integral, como muestreos específicos, campañas de monitoreo, actividades especializadas o servicios profesionales. En estos casos, la propuesta económica presenta un valor global, respaldado por la descripción técnica y el alcance del servicio.

El tarifario se adjunta o incorpora como anexo según corresponda, para asegurar claridad y trazabilidad en los precios ofrecidos.

2.3.Consolidar Propuestas

Antes de pasar a la validación comercial interna, es importante destacar que la propuesta técnica y la propuesta económica deben consolidarse en un solo documento, de manera integrada y coherente. Sin embargo, dependiendo de la naturaleza del proyecto o los requisitos específicos del cliente, Ecotecnos puede optar por entregar la propuesta en documentos separados (por ejemplo, propuesta técnica e informe de costos por separado), cuando esto facilite la comprensión o responda a exigencias formales de licitaciones o contratos.

3. Validar Propuesta

Antes de la entrega al cliente, la propuesta debe someterse a una revisión interna que incluya la validación por parte de la gerencia comercial o del BDM.

Si durante esta revisión se identifican observaciones o inconsistencias, la propuesta debe ser ajustada y reenviada para una nueva evaluación, hasta obtener la aprobación final.





4. Entregar la Propuesta al Cliente

Una vez completadas y aprobadas todas las validaciones internas, Ecotecnos procede a la entrega formal de la propuesta al cliente. Esta etapa es fundamental, ya que constituye el primer entregable oficial dentro del proceso comercial y marca el inicio de la evaluación por parte del cliente.

La entrega puede realizarse mediante distintos canales, dependiendo de la naturaleza del requerimiento:

- Correo electrónico, para propuestas directas o solicitudes específicas.
- Portal de licitaciones, cuando la propuesta forma parte de concursos públicos o privados que requieren la carga formal de documentos.

Previo a realizar el envío, se debe verificar que:

- El documento esté completamente consolidado y corresponda a la versión final aprobada.
- Se cumplan los formatos y requisitos establecidos por el cliente o el portal de licitación.
- Se adjunten todos los antecedentes complementarios necesarios, tales como anexos técnicos, certificaciones, tarifarios u otros documentos solicitados.

Una entrega correcta, ordenada y alineada a las exigencias del cliente contribuye directamente a la probabilidad de éxito y proyecta profesionalismo y confiabilidad en el proceso comercial.

5. Realizar Negociación (si aplica)

Cuando el cliente presenta condiciones distintas a las propuestas inicialmente, Ecotecnos puede entrar en una instancia de negociación técnica, económica o contractual. Esta etapa busca alinear expectativas y cerrar brechas entre lo solicitado y lo ofertado.

La negociación puede involucrar:

- Ajustes de alcance técnico.
- Modificaciones en costos o estructuras tarifarias.
- Cambios en plazos de ejecución.
- Requisitos regulatorios adicionales.
- Inclusión o exclusión de entregables.

Es importante que cualquier acuerdo alcanzado sea documentado y reflejado adecuadamente en la propuesta final y registrado en el CRM Salesforce. Solo una vez finalizada la negociación, el cliente emite su respuesta formal.





6. Registrar Respuesta del Cliente

Una vez entregada la propuesta, el cliente realiza su revisión y comunica formalmente su decisión a Ecotecnos. Esta información debe ser registrada de manera inmediata en Salesforce, con el fin de mantener trazabilidad, historial comercial y control del estado del requerimiento.

Las respuestas posibles son:

- **Aprobación:** El cliente acepta los términos técnicos y económicos. Esta aprobación habilita el inicio del proceso de planificación operativa.
- **Rechazo:** El cliente opta por no continuar. Se debe registrar el motivo proporcionado por el cliente (si lo entrega).

Durante esta etapa, es fundamental mantener una comunicación clara, oportuna y proactiva con el cliente para resolver consultas, entregar aclaraciones adicionales y aumentar la probabilidad de aprobación.

7. Cierre del Proceso

El cierre del proceso comercial se produce cuando el cliente aprueba la propuesta final. A partir de este momento, se generan las condiciones para iniciar el ciclo operativo.

El cierre incluye las siguientes acciones:

- Registro de la propuesta aprobada en Salesforce y sistemas internos.
- Entrega del documento final consolidado a las áreas operativas.
- Activación de la planificación y asignación de recursos.
- Coordinación con operaciones, terreno, laboratorio y logística, según corresponda.
- Archivo documental para trazabilidad y cumplimiento normativo.

Este cierre asegura que el traspaso desde la etapa comercial hacia la ejecución sea ordenado, completo y alineado con las expectativas del cliente.





● MACROPROCESO B – OPERACIONES

El Macroproceso B – Operaciones abarca todas las actividades necesarias para planificar y ejecutar los servicios en terreno, así como integrar los servicios de laboratorio asociados al proyecto. Comprende cuatro etapas principales: Previa Planificación (considera permisología y la acreditación en el caso que aplique), Planificación, Ejecución de Servicios en Terreno e Integración de Servicios de Laboratorio. En conjunto, estas etapas permiten asegurar una operación coordinada, segura y alineada con los requerimientos técnicos del proyecto.

● P2: PREVIA DE PLANIFICACIÓN

El proceso de Previa Planificación inicia inmediatamente después de la aprobación formal de la propuesta comercial por parte del cliente. Su propósito es asegurar una transición ordenada y completa desde la fase comercial hacia la fase operativa, garantizando que todas las áreas involucradas cuenten con los antecedentes técnicos, permisos, acreditaciones, documentación y recursos necesarios para la correcta ejecución del servicio.

Este proceso establece las bases para una planificación efectiva, minimizando riesgos operativos, retrasos y reprocesos durante las etapas posteriores. Asimismo, permite alinear tempranamente a las áreas técnicas, operativas y de soporte, asegurando que el proyecto se gestione de manera coherente con los alcances aprobados, los requerimientos regulatorios y los compromisos adquiridos con el cliente.



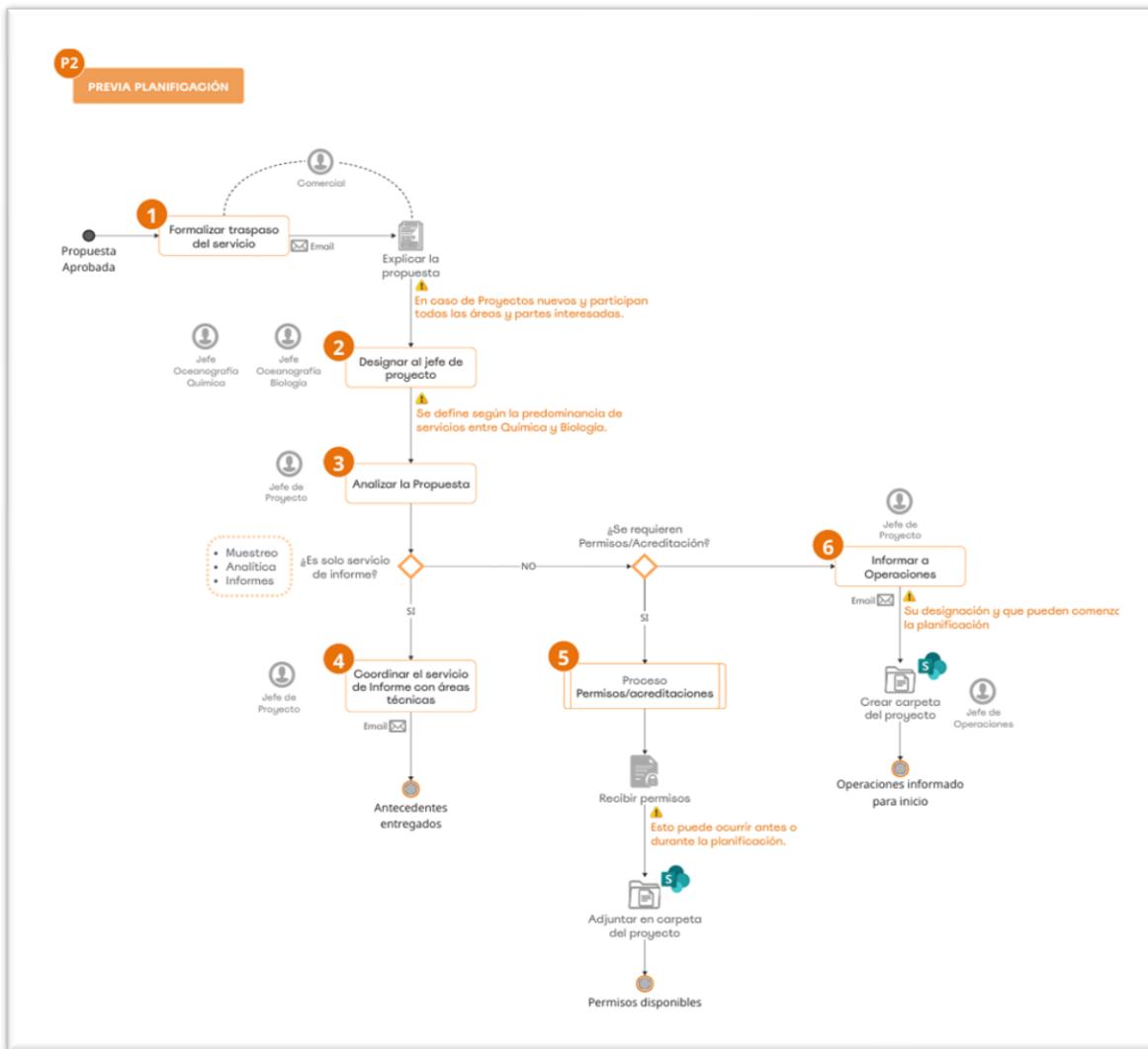


Imagen 3 diagrama de procesos para Previa Planificación.

1. Formalizar traspaso del Servicio

Una vez que el cliente confirma formalmente la aceptación de la propuesta, el área Comercial realiza el traspaso interno hacia las áreas técnicas y operativas mediante comunicación oficial, generalmente a través de correo electrónico.

Esta notificación incluye:

- Alcances del servicio aprobado
- Condiciones técnicas y económicas validadas
- Plazos comprometidos





- Entregables y requisitos especiales

Este hito marca el inicio oficial del proceso de Previa Planificación y habilita la coordinación interna necesaria para avanzar con las siguientes etapas.

Cuando se trata de un proyecto nuevo, se realiza adicionalmente una reunión de presentación y explicación del proyecto, con el fin de asegurar que todas las áreas involucradas comprendan su alcance y requerimientos.

2. Designar al Jefe de Proyecto

La designación del jefe de Proyecto es una etapa fundamental, ya que determina el responsable de coordinar y asegurar el cumplimiento técnico-operativo del servicio.

Esta designación es acordada entre las áreas técnicas pertinentes, según la predominancia del servicio:

- Para proyectos con enfoque químico, la designación recae en el área de Oceanografía Química.
- Para proyectos con enfoque biológico, la designación se toma desde el área de Oceanografía Biológica.

La decisión se adopta considerando el tipo de servicio, los parámetros requeridos y la naturaleza técnica del proyecto.

El jefe de Proyecto recibe:

- La propuesta comercial aprobada
- Los alcances técnicos y operativos del servicio
- Los requerimientos y condicionantes del cliente

A partir de este momento, asume la coordinación integral del flujo y actúa como articulador entre las áreas técnicas, operativas, de soporte y el cliente.

3. Analizar la Propuesta

El Jefe de Proyecto recibe los antecedentes del servicio y realiza una revisión detallada del alcance aprobado, identificando los elementos clave para la ejecución.





En esta etapa se evalúa si el servicio corresponde exclusivamente a un informe de gabinete o si implica actividades de muestreo, analítica o servicios mixtos, lo cual determina la ruta a seguir dentro del proceso.

El área de Operaciones crea la carpeta oficial del proyecto en el repositorio institucional (SharePoint). Esta carpeta debe contener, al menos, la propuesta aprobada, sirviendo como punto central de referencia para el desarrollo del proyecto.

Esta carpeta será utilizada durante toda la fase de planificación y ejecución, asegurando trazabilidad documental y un acceso unificado para todas las áreas involucradas.

4. Coordinar el servicio de Informe con áreas técnicas (si aplica)

Si el servicio solicitado corresponde únicamente a informes de especialista o trabajos de gabinete, el jefe de proyecto coordina directamente con las áreas técnicas correspondientes.

En estos casos, el servicio no requiere gestión operativa ni planificación de terreno, por lo que se entrega al área técnica los antecedentes necesarios para iniciar el desarrollo del informe.

5. Proceso de Permisos y Acreditaciones (cuando aplica)

Cuando el servicio requiere permisos o acreditaciones externas, el jefe de proyecto activa el Proceso de Permisos/Acreditaciones.

Esto puede incluir trámites ante organismos como:

SHOA, cuyo permiso requiere aproximadamente 1 mes.

SUBPESCA, cuyo permiso puede extenderse hasta 3 meses.

Estos permisos pueden gestionarse antes de la planificación o en paralelo, dependiendo del tipo de proyecto y sus plazos regulatorios.

Una vez obtenidos, los permisos deben ser adjuntados en la carpeta del proyecto, quedando disponibles para todas las áreas involucradas.





6. Informar a Operaciones

Una vez que el Jefe de Proyecto finaliza las actividades iniciales del proceso de Preparación, informa formalmente al área de Operaciones, mediante correo electrónico, que:

- El Jefe de Proyecto ha sido designado.
- El proyecto está listo para iniciar la planificación.

Tras recibir esta notificación, el área de Operaciones procede a crear la carpeta oficial del proyecto, la cual funcionará como repositorio central de toda la documentación requerida para las siguientes etapas del proceso.

Esta comunicación constituye el cierre formal del proceso de Previa Planificación y habilita el inicio del Proceso de Planificación, asegurando una transición ordenada y trazable entre ambas fases.

7. Cierre del Proceso

El proceso de Previa Planificación se considera finalizado cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- Los permisos y acreditaciones requeridos han sido gestionados o se encuentran en tramitación conforme a los plazos establecidos.
- La carpeta oficial del proyecto está creada y contiene la documentación necesaria para las siguientes etapas.
- Se han coordinado los servicios de informes especializados, cuando corresponde al tipo de proyecto.
- El área de Operaciones ha sido informada y se encuentra habilitada para iniciar el proceso de Planificación.

Este cierre marca la transición formal hacia la etapa operativa, asegurando que el proyecto avanza de manera ordenada, trazable y alineada con los requerimientos técnicos y regulatorios definidos.



● P3: PLANIFICACIÓN

El proceso de Planificación comienza una vez que el proyecto ha sido formalmente traspasado desde el área Comercial, se ha ejecutado el proceso de Preparación y todos los antecedentes necesarios se encuentran disponibles. Esta etapa es fundamental para asegurar que los servicios se desarrollen de manera ordenada, eficiente y en cumplimiento con los requisitos técnicos, normativos y contractuales establecidos por el cliente.

La planificación considera la gestión de subcontratos de laboratorio, la preparación de documentación, la coordinación del equipo de trabajo, equipos de muestreo, así como la organización logística necesaria.

Este proceso garantiza que el proyecto esté completamente estructurado y preparado antes de la fase operativa, minimizando riesgos y asegurando una ejecución fluida y controlada.

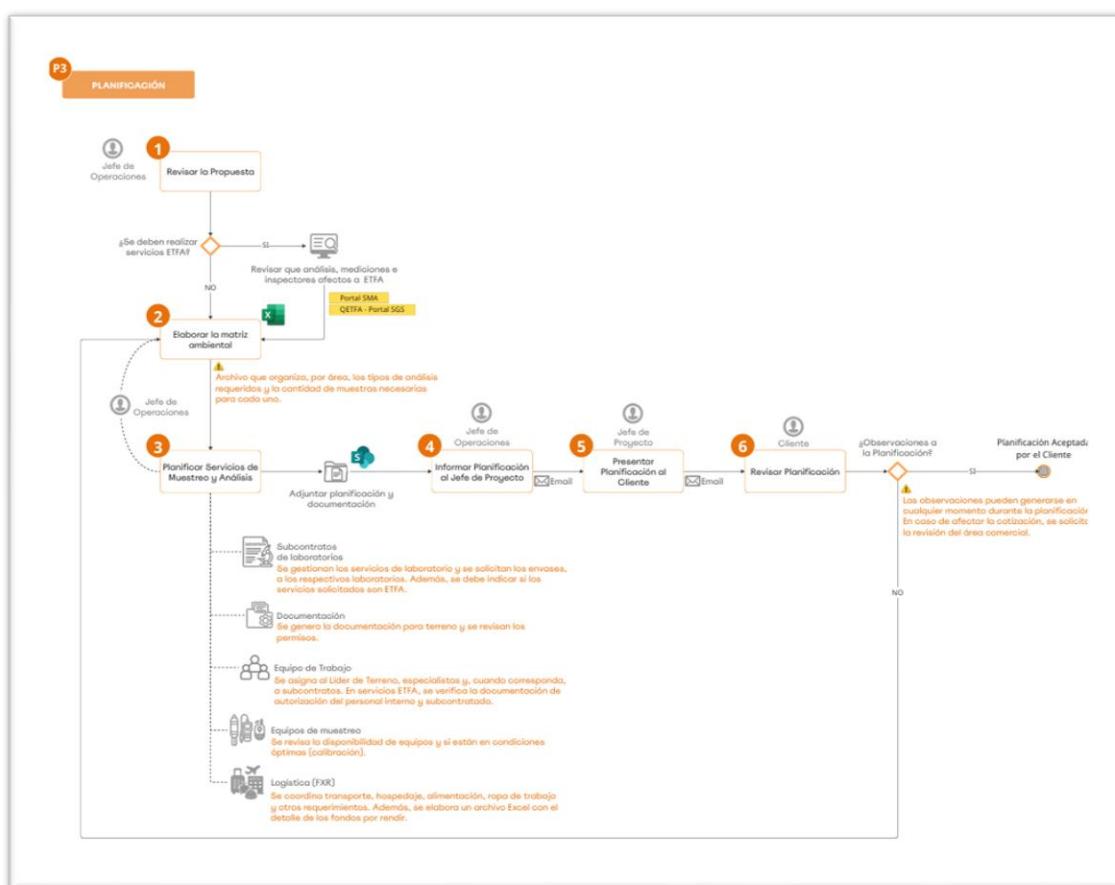


Imagen 4 diagrama de procesos para Planificación.





1. Revisar la Propuesta

El proceso comienza con la revisión completa de la propuesta aprobada. En esta etapa, el área de Operaciones analiza en detalle los alcances del servicio, los requerimientos técnicos, los tipos de matrices a muestrear, la cantidad de estaciones, las frecuencias definidas y las condiciones operativas asociadas al proyecto.

Asimismo, se evalúa si el servicio contempla análisis, mediciones o inspecciones sujetas a acreditación ETFA. En caso de que aplique, se revisan los organismos acreditados a través del portal de la SMA y del portal QETFA, con el apoyo del personal de SGS, con el fin de asegurar que los laboratorios y el personal involucrado cumplan con las exigencias normativas vigentes.

Esta evaluación inicial permite definir los lineamientos técnicos y operativos necesarios para una planificación adecuada, garantizando que todos los componentes del proyecto estén correctamente alineados antes de avanzar a las siguientes etapas.

2. Elaborar la Matriz Ambiental

La elaboración de la matriz ambiental consiste en generar un documento —generalmente en formato Excel— que consolida toda la información técnica necesaria para organizar y controlar el proceso de muestreo, mediciones y análisis del proyecto. Este archivo funciona como el eje central de la planificación, ya que define de forma estructurada los servicios que deberán ejecutarse tanto en terreno como en laboratorio.

La matriz incorpora, en primer lugar, los antecedentes generales del proyecto, tales como:

- Titular o cliente.
- Tipo de estudio (línea base, plan de cumplimiento, plan de vigilancia ambiental, u otros).
- Frecuencia del servicio.
- Código del proyecto.
- Identificación de la RCA, cuando corresponde.
- Tipo de servicio involucrado (aguas, sedimentos, biológicos, etc.).

Posteriormente, la matriz detalla los elementos técnicos específicos para cada tipo de servicio, incluyendo:

- Identificación de si el servicio está afecto o no a acreditación ETFA.
- Parámetros que deben analizarse.
- Estaciones o puntos de muestreo.
- Cantidad de muestras requeridas por matriz (agua, sedimento, biota u otras).





- Equipos de medición o muestreo necesarios para cada actividad.
- Requerimientos de preservación y holding time definido por cada parámetro.

Esta matriz permite visualizar de manera clara los análisis requeridos, los recursos involucrados y las necesidades técnicas del servicio, constituyéndose en la herramienta principal para estructurar y controlar la planificación operativa del proyecto.

3. Planificar Servicios de Muestreo y Análisis

Con la matriz ambiental definida, el área de Operaciones planifica todos los recursos y actividades necesarios:

Subcontratos de laboratorios

El área de Operaciones gestiona los subcontratos con laboratorios —ya sea SGS o laboratorios externos— conforme a los servicios definidos en la matriz ambiental. Esta coordinación asegura que los análisis requeridos sean ejecutados de manera oportuna, con los estándares técnicos adecuados y con la acreditación correspondiente cuando aplica.

Como parte de este proceso, se realizan las siguientes acciones principales:

- **Solicitud de servicios analíticos**, indicando explícitamente cuáles análisis están afectos a acreditación ETFA, para asegurar su ejecución por organismos acreditados.
- **Coordinación de plazos**, acordando fechas de entrega de informes y confirmando la disponibilidad del laboratorio para cumplir con los tiempos establecidos en la planificación.
- **Gestión de insumos**, solicitando envases, preservantes y demás materiales necesarios para el muestreo, según los parámetros, matrices y requisitos de preservación definidos en la matriz ambiental.

Esta coordinación permite garantizar que los análisis se ejecuten conforme a las exigencias del proyecto y dentro de los plazos comprometidos.





Documentación de terreno

Se genera y organiza toda la documentación necesaria para la ejecución en terreno, asegurando que el equipo cuente con los insumos administrativos y técnicos requeridos para desarrollar el servicio de manera adecuada. Esta documentación incluye:

- Registros y formularios de terreno, utilizados para la toma de datos, control de actividades y registro de condiciones operativas.
- Instructivos específicos o procedimientos técnicos, según el tipo de servicio a realizar, con el fin de estandarizar los métodos y garantizar la correcta aplicación de los protocolos.
- Verificación de permisos y acreditaciones, confirmando que estos hayan sido emitidos o revisando el estado de las solicitudes cuando se encuentran en trámite.

Equipo de trabajo

El área de Operaciones revisa la disponibilidad de líderes de terreno y especialistas con el fin de conformar el equipo de trabajo necesario para la ejecución del proyecto. Cuando corresponde, también se evalúa la necesidad de subcontratar servicios de apoyo, tales como buzos, personal de asistencia u otros recursos asociados a la toma de muestras o actividades complementarias.

En los servicios afectos a acreditación ETFA, se debe verificar que tanto el personal interno como el personal subcontratado cuenten con las acreditaciones vigentes requeridas para realizar las mediciones, muestreos o inspecciones. Esta validación asegura el cumplimiento normativo y respalda la validez oficial de los resultados obtenidos durante el servicio.

Equipos de muestreo

Se revisa la disponibilidad y condición operativa de los equipos necesarios para la ejecución del servicio, considerando instrumentos como CTD, multiparámetros, GPS, dragas, sondas y otros dispositivos asociados. Esta revisión incluye la verificación del estado general de funcionamiento, así como la confirmación de que las calibraciones vigentes cumplen con los estándares técnicos aplicables.

Esta gestión es fundamental, ya que disponer de equipos en óptimas condiciones garantiza la calidad y confiabilidad de los datos obtenidos, además de asegurar la continuidad del trabajo en terreno, evitando retrasos, fallas operativas o eventuales reprocesos durante la ejecución del proyecto.





Logística

El área de Operaciones gestiona, o bien solicita la gestión de, todos los aspectos logísticos necesarios para la ejecución del proyecto. Esta coordinación incluye elementos como:

- **Transporte**, tanto del equipo de trabajo como de los equipos de muestreo y materiales asociados.
- **Hospedaje**, cuando las actividades requieren desplazamientos o permanencias prolongadas en terreno.
- **Alimentación**, en función de la duración, ubicación y condiciones operativas del servicio.
- **Ropa de trabajo y elementos de protección personal (EPP)**, asegurando que el equipo cuente con el equipamiento requerido para realizar las actividades de manera segura.
- **Otros requerimientos operacionales específicos**, según el tipo de servicio o las condiciones particulares del sitio de trabajo.

Además, se elabora un registro de fondos por rendir, generalmente en formato Excel, en el cual se detallan los gastos previstos y los recursos asignados al proyecto. Este registro permite mantener un control adecuado de los fondos utilizados durante el servicio y facilita la rendición posterior.

Finalmente, la planificación y la documentación asociada se incorpora en la carpeta oficial del proyecto, garantizando trazabilidad, orden y plena disponibilidad de la información para todas las áreas involucradas.

4. Informar Planificación al Jefe de Proyecto

Una vez finalizada la planificación, el área de Operaciones comunica formalmente al Jefe de Proyecto el resultado del proceso, generalmente mediante correo electrónico.

Esta comunicación permite que el Jefe de Proyecto revise la planificación interna antes de presentarla al cliente.

Este hito asegura coherencia entre las áreas internas y habilita el paso a la etapa de presentar la planificación al cliente, para garantizar que la planificación esté alineada con los requisitos técnicos y operativos del proyecto.





5. Presentar la Planificación al Cliente

Una vez validada internamente, el Jefe de Proyecto presenta la planificación al cliente para su revisión. Esta presentación incluye los elementos clave del servicio, tales como el cronograma detallado, la logística general, las fechas tentativas de muestreo y los detalles asociados a los análisis de laboratorio.

Con esta información, el cliente queda en condiciones de analizar la planificación, solicitar ajustes si corresponde, o emitir su aprobación formal para continuar con la ejecución del servicio.

6. Revisar Planificación

Durante el proceso de revisión de la planificación —ya sea en la instancia formal con el cliente o mediante observaciones enviadas previamente durante su elaboración— pueden surgir comentarios u observaciones relacionadas con las fechas comprometidas, los alcances del servicio, las condiciones logísticas y operativas, los servicios de laboratorio y los recursos asignados.

En función de la naturaleza de estas observaciones, los ajustes solicitados pueden generar impactos en los costos del proyecto. En estos casos, se deben realizar las siguientes acciones:

- Solicitar al área Comercial la revisión y actualización de los costos involucrados.
- Ajustar la propuesta económica para reflejar los cambios requeridos.
- Elaborar una nueva versión de la planificación, incorporando las modificaciones acordadas.

Este proceso de retroalimentación garantiza que la planificación final represente de manera precisa los requerimientos técnicos, contractuales y operativos del servicio, asegurando que el proyecto avance hacia la etapa de ejecución con plena claridad, coherencia y alineación entre Ecotecnos y el cliente.

7. Cierre del Proceso

El proceso de Planificación se considera cerrado una vez que el cliente está de acuerdo con la planificación y esta queda acordada para su ejecución.

Con este acuerdo, el proyecto queda oficialmente habilitado para iniciar el Proceso de Ejecución en Terreno, asegurando que todas las condiciones técnicas, operativas y logísticas estén alineadas para una implementación eficiente y conforme a los requisitos del cliente.



● P4: EJECUCIÓN SERVICIOS EN TERRENO

El proceso de Ejecución Servicios en Terreno corresponde a la implementación directa de las actividades de muestreo, mediciones e inspecciones definidas en la planificación. Esta etapa permite obtener datos primarios representativos, trazables y conformes a los requisitos técnicos, contractuales y normativos. En este proceso participan principalmente el área de Operaciones y, cuando corresponde, subcontratos especializados.

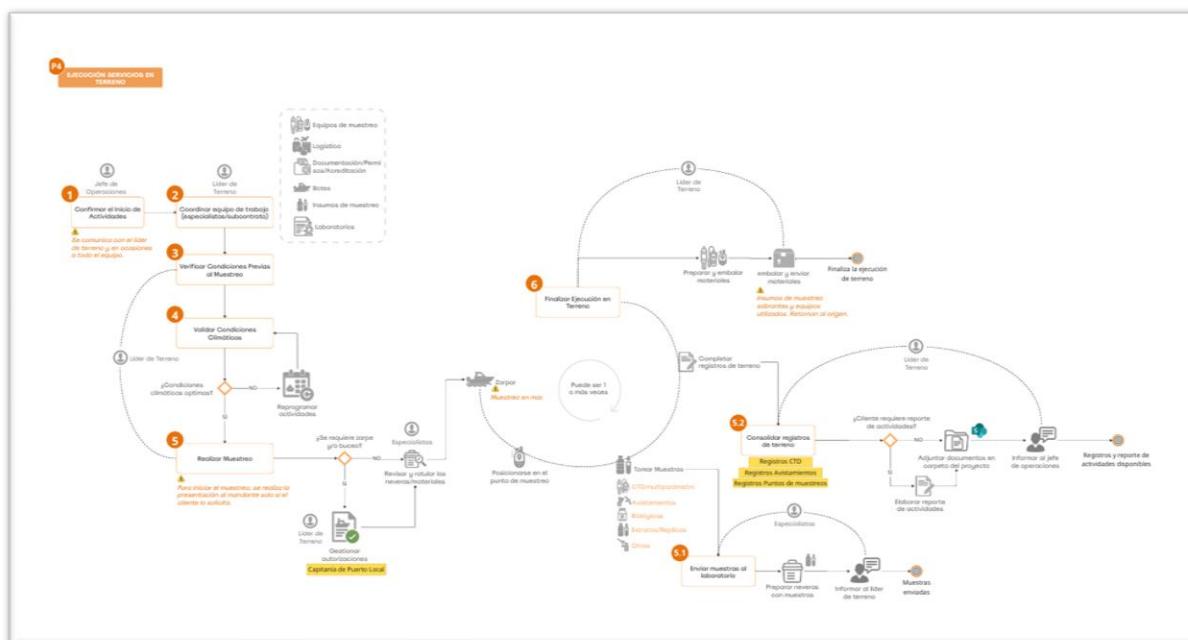


Imagen 5 diagrama de procesos para Ejecución Servicios en Terreno.

1. Confirmar el Inicio de Actividades

El área de Operaciones confirma al Líder de Terreno que las actividades pueden comenzar, dando inicio formal al proceso de Ejecución de Servicios en Terreno. En esta instancia, Operaciones entrega todos los insumos requeridos para la ejecución, incluyendo documentación operativa, permisos, información logística, coordinaciones previas y cualquier otro elemento necesario para el adecuado desarrollo de las actividades en terreno.





2. Coordinar al Equipo de Trabajo

El Líder de Terreno coordina la participación de los especialistas, inspectores y subcontratos involucrados, asegurando que cada integrante del equipo esté correctamente asignado según los requerimientos técnicos, logísticos y operativos del proyecto. Esta coordinación garantiza que todos los participantes cuenten con la información, recursos y funciones claramente definidas para la adecuada ejecución de las actividades en terreno.

3. Verificar Condiciones Previas al Muestreo

Antes de iniciar las actividades en terreno, el equipo revisa y confirma que todas las condiciones necesarias para la correcta ejecución del muestreo se encuentren aseguradas. Esta verificación considera:

- **Disponibilidad y operatividad de los equipos de muestreo**, garantizando que estén calibrados, funcionales y adecuados para los parámetros a evaluar.
- **Logística y transporte**, incluyendo coordinar embarcaciones, vehículos, rutas y tiempos de desplazamiento.
- **Documentación técnica y formularios requeridos**, planillas de registro, protocolos y documentación operativa.
- **Insumos y materiales necesarios**, tales como frascos, reactivos, neveras, etiquetas, elementos de seguridad, entre otros.
- **Coordinación con laboratorios**, asegurando disponibilidad, requisitos de preservación y transporte.

Esta verificación previa permite asegurar que las actividades puedan ejecutarse sin contratiempos y cumpliendo los estándares establecidos para el proyecto.

4. Validar Condiciones Climáticas

El Líder de Terreno verifica si las condiciones climáticas permiten ejecutar las actividades de manera segura. Debido a que el clima es un factor externo, dinámico y no gestionable, esta validación se diferencia de las revisiones previas vinculadas a logística, equipamiento o documentación, las cuales sí pueden controlarse y prepararse con anticipación.

- **Si las condiciones climáticas no son favorables**, las actividades deben reprogramarse para resguardar la seguridad del personal, la integridad de los equipos y la calidad del muestreo.



- Si las condiciones son adecuadas, se autoriza la continuidad del despliegue y se procede con la ejecución en terreno.

5. Realizar Muestreo

Para la ejecución del muestreo, el equipo de terreno verifica en primer lugar si las actividades se desarrollarán en mar y si requieren maniobras de buceo. En caso de que así sea, se gestionan los permisos correspondientes ante la Capitanía de Puerto local, cumpliendo con la normativa marítima vigente.

En ciertos proyectos, el cliente puede solicitar la realización de una presentación previa al mandante, instancia en la que se expone el alcance de las actividades antes de iniciar oficialmente el muestreo. Esta presentación debe realizarse y aprobarse antes de continuar.

Una vez obtenidas todas las autorizaciones necesarias, se procede al zarpe, cuando las actividades se desarrollan mar adentro. Posteriormente, el equipo se traslada hasta la posición exacta de cada punto de muestreo, donde se llevan a cabo las acciones de recolección de muestras según los protocolos establecidos.

Finalizada la toma de muestras, el equipo completa los registros de terreno, asegurando que cada actividad quede documentada de forma trazable y conforme a los procedimientos técnicos y de calidad definidos para el proyecto.

5.1.Enviar Muestras al Laboratorio

Una vez finalizado el muestreo, se inicia el proceso de preparación y despacho de las muestras recolectadas. Estas deben ser acondicionadas, conservadas y embaladas conforme a los requisitos técnicos, metodológicos y normativos vigentes, garantizando su integridad durante todo el transporte.

Posteriormente, las muestras son enviadas al laboratorio correspondiente, según lo establecido en la planificación del proyecto. El especialista encargado del envío informa al Líder de Terreno la realización efectiva del despacho, dejando la trazabilidad adecuada del proceso y asegurando la continuidad del flujo operativo.

5.2.Consolidar Registros de Terreno

Una vez finalizadas las actividades de muestreo, el Líder de Terreno consolida todos los registros generados durante la jornada, garantizando la trazabilidad, integridad y completitud de la información recopilada. Entre los principales documentos a integrar se encuentran:



- 
- Registros CTD
 - Registros de Avistamientos
 - Registros de Puntos de Muestreo

Cada uno de estos registros debe ser revisado para asegurar su consistencia técnica y verificar que se encuentran completos. Una vez consolidada toda la documentación, esta se adjunta en la carpeta del proyecto y se informa al Área de Operaciones, permitiendo su posterior utilización en los informes técnicos.

Cuando es requerido por el cliente, el Líder de Terreno elabora además un Reporte de Actividades, en el cual se resumen las acciones ejecutadas, condiciones observadas y cualquier situación relevante ocurrida durante la jornada.

6. Finalizar Ejecución en Terreno

Una vez concluidas todas las actividades operativas en terreno, el Líder de Terreno realiza la finalización formal de la ejecución, asegurando que todo el trabajo quede debidamente completado, documentado y preparado para su retorno. Esta etapa incluye las siguientes acciones:

- **Revisión de materiales e insumos sobrantes**, verificando su estado y cantidad.
- **Preparación y embalaje de los equipos de muestreo utilizados**, garantizando que queden resguardados para su transporte y posterior uso.
- **Organización y embalaje del material de apoyo**, como dispositivos auxiliares, instrumentos, EPP y elementos logísticos.
- **Coordinación del retorno del equipo y materiales al punto de origen**, gestionando el traslado según los protocolos internos.

7. Cierre del Proceso

El proceso de Ejecución de Servicios en Terreno finaliza una vez que las muestras han sido enviadas a los laboratorios, los registros de terreno se encuentran disponibles en la carpeta del proyecto en SharePoint y todos los materiales sobrantes junto con los equipos utilizados han sido correctamente embalados y retornados a su punto de origen. Con ello, se habilita formalmente la siguiente etapa del proceso, relacionada con la integración de los servicios de laboratorio y, por parte de las áreas técnicas, la elaboración de los informes correspondientes.



● P5: INTEGRACIÓN SERVICIOS LABORATORIO

El proceso de Integración con Laboratorio comienza una vez finalizada la ejecución en terreno y tiene como propósito asegurar que las muestras obtenidas sean correctamente enviadas, recepcionadas, analizadas y finalmente integradas al proyecto mediante la recepción de informes de laboratorio. Este proceso garantiza la trazabilidad, control y calidad de la información analítica que será utilizada en las siguientes etapas del proyecto.

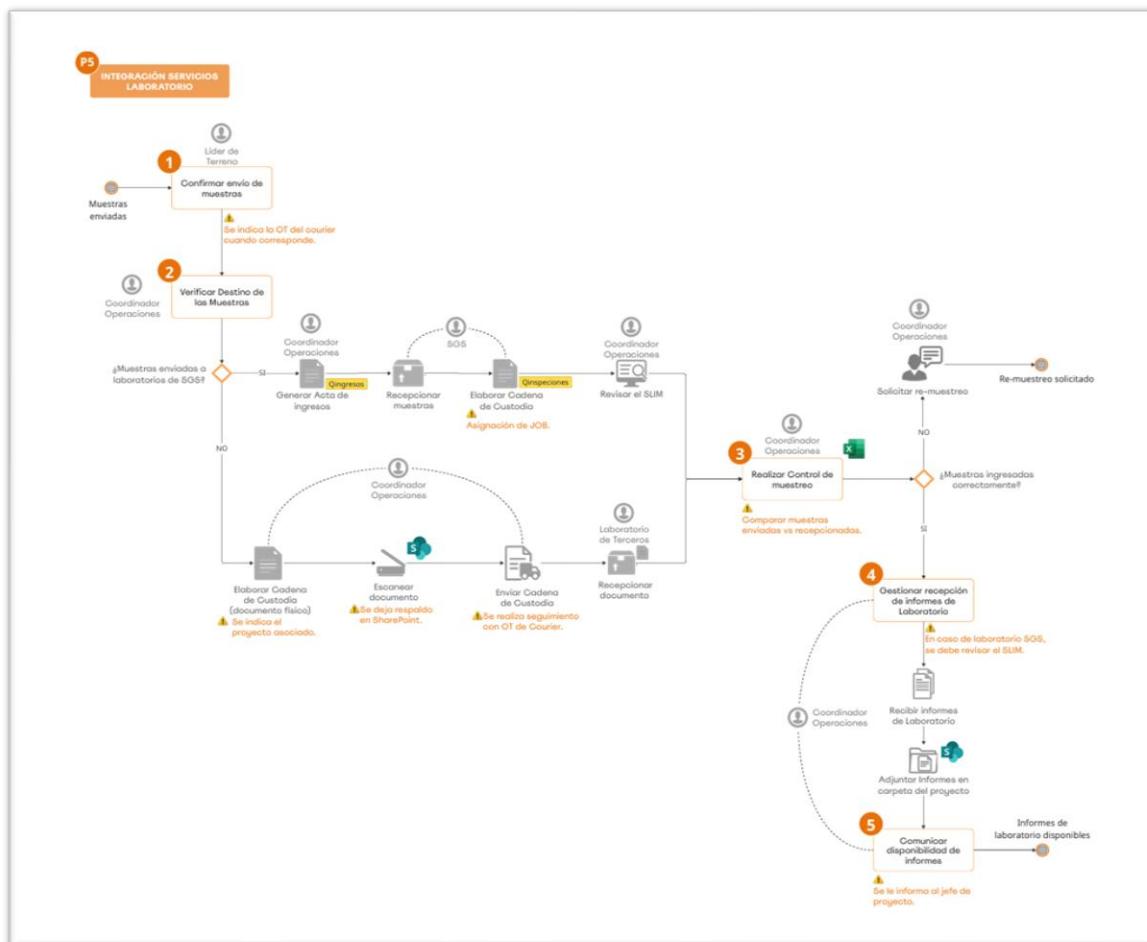


Imagen 6 diagrama de procesos para Integración Servicios Laboratorio.

1. Confirmar envío de muestras

Una vez finalizadas las actividades de muestreo en terreno, el equipo responsable informa al área de Operaciones sobre el envío de las muestras, activando formalmente el Proceso de Integración con Laboratorio. Esta comunicación inicial es esencial para garantizar la trazabilidad, el control y la correcta continuidad del flujo analítico.





Durante esta etapa, el área de Operaciones verifica los siguientes elementos:

- **Fecha y hora del envío:** Permite confirmar que las muestras fueron despachadas dentro del tiempo máximo de preservación (holding time) y bajo las condiciones operativas adecuadas.
- **Orden de Transporte (OT) del courier, cuando aplica:** El responsable de terreno comunica a Operaciones el número de OT, el cual sirve para realizar el seguimiento del traslado de las muestras.

Gracias a esta información, el área de Operaciones mantiene un control continuo del proceso y asegura que las muestras sean recepcionadas dentro de los plazos y condiciones establecidos para su análisis.

2. Verificar Destino de las Muestras

Una vez confirmado el envío desde terreno, el área de Operaciones revisa el destino asignado a cada muestra según lo definido en la planificación. Esta verificación es esencial para asegurar que cada muestra sea enviada, recepcionada y procesada en el laboratorio correspondiente de acuerdo con los análisis requeridos.

Existen dos flujos posibles según el laboratorio asignado:

a) Flujo para Muestras Enviadas a SGS

Cuando las muestras están destinadas a SGS, se activa un procedimiento estructurado que asegura la trazabilidad y la correcta configuración de los análisis en el sistema:

- **Generación del Acta de Ingreso:**

El área de Operaciones registra formalmente la entrega de las muestras en el sistema Qingresos, donde se genera el Acta de Ingreso correspondiente.

- **Recepción por parte del laboratorio:**

El laboratorista verifica que la cantidad de muestras y los códigos coincidan con los enviados desde terreno. Posteriormente, ingresa la información en Qinspecciones, donde se genera la Cadena de Custodia, confirmando la cantidad de muestras recepcionadas e ingresadas correctamente.

Una vez emitida la Cadena de Custodia, el sistema —que está integrado con la plataforma SLIM del laboratorio— genera automáticamente un JOB asociado a los análisis requeridos.





- **Revisión del SLIM por parte de Operaciones:**

El área de Operaciones revisa los JOB generados, confirmando que los análisis, parámetros y configuraciones asociadas coincidan con lo establecido en la planificación.

Este flujo permite validar que todas las muestras fueron correctamente ingresadas y que los análisis solicitados quedaron programados de manera adecuada dentro del sistema de SGS, asegurando trazabilidad, consistencia y cumplimiento de los requisitos técnicos definidos para el proyecto.

- b) **Flujo para Muestras Enviadas a Laboratorios Externos**

Cuando las muestras deben ser enviadas a laboratorios distintos de SGS, se aplica un flujo basado en el manejo físico-documental, con el fin de asegurar trazabilidad y control durante todo el proceso de transferencia:

- **Elaboración de la Cadena de Custodia Física:**

Se completa el documento que respalda formalmente las muestras enviadas, detallando su identificación, Proyecto asociado, parámetros solicitados y condiciones de preservación.

- **Escaneo y almacenamiento de la cadena:**

La cadena de custodia física se digitaliza y se almacena en la carpeta del proyecto en SharePoint, asegurando trazabilidad, respaldo documental y disponibilidad para las áreas involucradas.

- **Envío de la cadena:**

Generalmente se envía la cadena de custodia por medio de courier y se realiza el seguimiento mediante la Orden de Transporte (OT), verificando el avance del traslado

- **Recepción de documento de ingreso del laboratorio:**

Una vez que el laboratorio externo recibe las muestras, emite un comprobante de ingreso. Este documento confirma que las muestras fueron recepcionadas y registradas correctamente.

Este flujo garantiza trazabilidad completa desde el despacho hasta la recepción en el laboratorio externo, manteniendo el control sobre la integridad, preservación y disponibilidad de las muestras para su análisis.



3. Realizar Control de muestreo

Independiente del laboratorio al que hayan sido enviadas, se realiza un control de recepción para verificar que las muestras hayan sido ingresadas correctamente y en las condiciones establecidas. Este control es esencial para asegurar la validez de los resultados analíticos y la continuidad del proceso.

El área de Operaciones lleva este control en un archivo Excel, donde se registran y comparan los siguientes aspectos:

- **Correspondencia entre muestras enviadas y recepcionadas:** Se valida que la cantidad, códigos y matrices coincidan con lo reportado por el laboratorio.
- **Integridad y rotulación:** Se revisa que las muestras mantengan su identificación original, que los envases estén en buen estado y que las condiciones de preservación se hayan respetado.

Si durante la revisión se detecta alguna discrepancia —como muestras faltantes, mal rotuladas, deterioradas o no recepcionadas— se activa de inmediato la coordinación con el equipo de terreno para gestionar un remuestreo, asegurando así la calidad y representatividad de los datos analíticos.

Este control constituye un punto crítico del proceso, ya que garantiza la confiabilidad de los resultados que serán utilizados en las siguientes etapas del proyecto.

4. Gestionar recepción de informes de Laboratorio

Una vez que el laboratorio ha completado los análisis, se inicia el proceso de recepción y verificación de los informes, asegurando que los resultados cumplan con los requisitos técnicos y normativos establecidos para el proyecto.

- **Recepción de informes:**

Los laboratorios externos envían los informes analíticos al área de Operaciones mediante correo electrónico u otros canales establecidos. Esta recepción marca el inicio de la revisión interna.

- **Revisión en sistema SLIM (solo para SGS):**

En el caso de muestras procesadas por SGS, el área de Operaciones revisa directamente la información registrada en el sistema SLIM para revisar que los informes estén correctamente cargados.





- **Registro y almacenamiento:**

Una vez verificados, los informes son almacenados en la carpeta oficial del proyecto en SharePoint, garantizando trazabilidad, respaldo y disponibilidad para todas las áreas involucradas en etapas posteriores del proyecto.

5. Comunicar disponibilidad de informes

Una vez finalizada la revisión interna de los resultados, el Coordinador de Operaciones comunica formalmente la disponibilidad de los informes de laboratorio. Para ello:

- Informa al Jefe de Proyecto que:
 - Los informes de laboratorio ya se encuentran disponibles.
 - El proceso de análisis de laboratorio ha concluido en su totalidad.

Con esta comunicación, los informes quedan habilitados para continuar con las etapas siguientes del proyecto, tal como la elaboración de informes.

6. Cierre del Proceso

El Proceso de Integración con Laboratorio se considera finalizado una vez que los informes analíticos han sido recepcionados, verificados y comunicados al Jefe de Proyecto.



• MACROPROCESO C – INFORMES FINALES

Dentro de este macroproceso se desarrolla el Subproceso de Elaboración de Informes, el cual integra la revisión de información, el procesamiento de datos, la elaboración de capítulos técnicos, la revisión y firma por parte de las jefaturas, la consolidación multitemporal —cuando corresponde, como en los Estudios de Línea Base— y finalmente la entrega del informe al cliente. Cada una de estas etapas contribuye a garantizar que el informe final refleje adecuadamente los resultados del estudio, mantenga un estándar técnico consistente y cumpla con los objetivos definidos.

- P6: ELABORACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE INFORMES FINALES

El Proceso de Elaboración de Informes comienza una vez que los informes de laboratorio y los registros de actividades de terreno están disponibles. Su objetivo es integrar, validar y procesar toda la información generada durante el proyecto para elaborar los entregables técnicos finales, asegurando coherencia, calidad y cumplimiento de los requisitos contractuales y normativos.

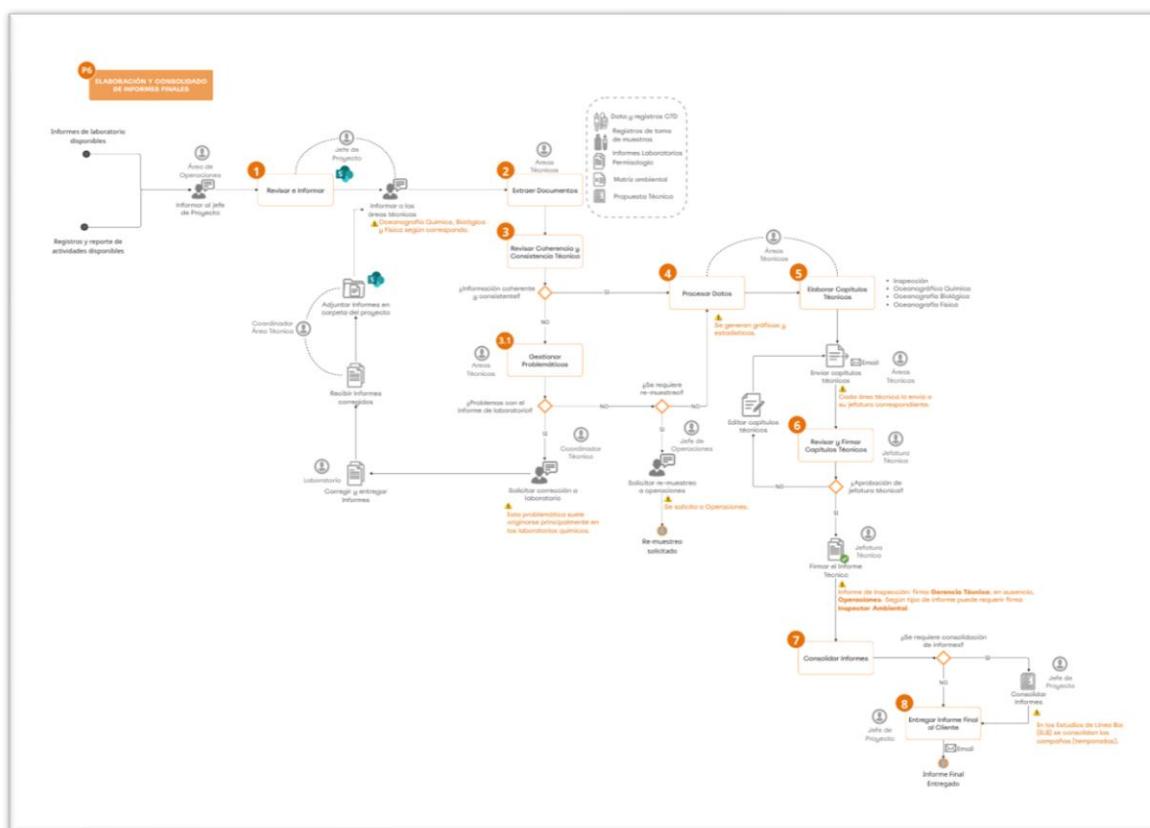


Imagen 7 diagrama de procesos para Elaboración y Consolidado de Informes Finales.





1. Revisar e Informar

Una vez finalizado el proceso de integración con laboratorio, el área de Operaciones informa al Jefe de Proyecto que la carpeta del proyecto se encuentra actualizada y lista para revisión. Con esta notificación, el Jefe de Proyecto revisa la carpeta para confirmar que la información esté completa, ordenada y coherente con lo planificado, y posteriormente informa a las áreas técnicas correspondientes (Oceanografía Química, Biológica o Física) para que inicien su análisis técnico con todos los antecedentes necesarios.

Esta coordinación asegura que las áreas técnicas trabajen con información validada, actualizada y trazable, permitiendo avanzar de manera eficiente hacia el procesamiento de datos y la elaboración de los capítulos técnicos del informe.

2. Extraer Documentos

Las áreas técnicas (Oceanografía Química, Biológica o Física) inician su trabajo extrayendo desde la carpeta del proyecto todos los documentos y datos necesarios para el análisis. Esta etapa es fundamental para asegurar que la información base sea completa, coherente y alineada con lo definido en la planificación.

Entre los documentos que se extraen y revisan se encuentran:

- Informes de laboratorio, con sus parámetros, observaciones y resultados.
- Cadenas de custodia, que permiten verificar la coincidencia entre muestras enviadas y analizadas.

Registros de terreno, tales como:

- Registros CTD o multiparámetro
- Bitácoras de muestreo
- Formularios de campo
- Registros de estaciones y posicionamiento
- Matriz ambiental, utilizada para contrastar parámetros, puntos de muestreo y cantidades comprometidas.
- Documentación de respaldo, como permisos aplicados, instructivos utilizados y la planificación o propuesta técnica aprobada.





3. Revisar Coherencia y Consistencia Técnica

Durante esta etapa, las áreas técnicas realizan una revisión exhaustiva para validar que la información disponible es correcta y utilizable. Este análisis incluye:

Coherencia entre fuentes de datos

Se cruzan los registros de terreno, las cadenas de custodia y los informes de laboratorio para verificar que:

- Las estaciones de muestreo coinciden entre documentos.
- Las cantidades de muestras enviadas y analizadas sean consistentes.
- Los parámetros solicitados en planificación hayan sido efectivamente ejecutados.

Consistencia técnica

Se evalúa que:

- Los métodos utilizados por el laboratorio correspondan a los solicitados.
- Las unidades de medida, límites de detección y parámetros reportados tengan sentido técnico.
- Los tiempos de preservación y transporte se hayan cumplido conforme a los requisitos normativos.

3.1. Gestionar Problemáticas

Durante la revisión, si se identifica alguna inconsistencia o error, se procede de la siguiente forma:

a) Problemas relacionados con el laboratorio

Si la discrepancia tiene origen en el análisis de laboratorio (métodos incorrectos, datos incompletos, unidades erróneas, etc.):

- El área técnica solicita formalmente la corrección al laboratorio.
- El laboratorio realiza los ajustes y envía nuevamente los informes corregidos.
- El Coordinador Técnico recibe la nueva versión, la registra en la carpeta del proyecto y notifica al área técnica correspondiente para continuar con el proceso.





b) Problemas relacionados con el muestreo

Si la inconsistencia proviene de la ejecución en terreno (estación incorrecta, parámetro no ejecutado, cadena de custodia incompleta, entre otros):

- Se solicita al Área de Operaciones la realización de un re-muestreo.
- Una vez completado el re-muestreo, se actualiza la documentación y se retoma el flujo normal del proceso.

4. Procesar Datos

Con la información debidamente validada, las áreas técnicas realizan el procesamiento de los datos, etapa esencial para transformar los registros en insumos confiables, comparables y técnicamente interpretables. Este proceso incluye:

- Organización y estructuración de bases de datos, integrando la información proveniente de terreno, cadenas de custodia y laboratorios.
- Cálculo de parámetros relevantes, aplicando unidades, conversiones y criterios técnicos según corresponda.
- Generación de gráficos, tablas y estadísticas, que permiten visualizar el comportamiento de los distintos indicadores.
- Evaluación de tendencias y variabilidad, identificando patrones, anomalías o comportamientos significativos.
- Comparación de resultados con normas vigentes o criterios ambientales, para verificar el cumplimiento y determinar eventuales superaciones.
- Análisis específico por matriz, como agua, sedimento, biota o parámetros fisicoquímicos, conforme a los requerimientos del proyecto y la normativa aplicable.

En conjunto, estas actividades constituyen la base metodológica y analítica para la elaboración de los capítulos técnicos del informe final.





5. Elaborar Capítulos Técnicos

Cada área técnica desarrolla los capítulos correspondientes del informe, de acuerdo con su especialidad y los requerimientos del proyecto. Estos capítulos pueden incluir, según su naturaleza y los requisitos técnicos establecidos:

- Metodologías aplicadas, detallando protocolos de muestreo, análisis, equipos utilizados y procedimientos de tratamiento de datos.
- Resultados obtenidos, presentados en tablas, resúmenes o desagregados por matriz y parámetros evaluados.
- Gráficos y visualizaciones, que apoyan la interpretación mediante la representación de distribuciones, tendencias y variabilidad.
- Interpretación técnica de resultados, identificando patrones, evaluando coherencias y analizando el comportamiento de los parámetros respecto a los objetivos del estudio.
- Conclusiones técnicas, que sintetizan los principales hallazgos y aportan información clave para la toma de decisiones.

Además, cuando corresponde, se elabora el Informe de Inspección, integrando observaciones de terreno, cumplimiento normativo y registros asociados.

Una vez redactados y revisados internamente, los capítulos técnicos son enviados por correo al Jefe del Área Técnica correspondiente, quien continúa con la siguiente etapa del proceso.

6. Revisar y Firmar Capítulos Técnicos

Una vez que el informe ha sido aprobado en la revisión interna de las áreas técnicas, se procede a la revisión final y firma del documento, proceso que garantiza la validez técnica y administrativa del estudio. Dependiendo del tipo de informe y del alcance del proyecto, el flujo de firma puede involucrar a las siguientes instancias:

- Gerencia Técnica
- Representante Legal
- Inspección Ambiental, cuando corresponde
- Jefatura Técnica o Jefatura del Área, según la naturaleza del estudio

Si durante esta revisión final la jefatura identifica observaciones, el informe es devuelto al área técnica correspondiente para que realice la edición necesaria. Una vez ajustado, el documento vuelve a someterse al proceso de revisión y firma hasta obtener la aprobación definitiva.





Cuando el informe queda firmado y oficialmente aprobado, se informa al Jefe de Proyecto, quien es responsable de realizar la consolidación final del documento y continuar con el proceso de entrega al cliente.

7. Consolidar Informes

En los Estudios de Línea Base (ELB), la consolidación de informes corresponde al proceso mediante el cual se integran y unifican los resultados de las distintas campañas o temporadas de muestreo, con el objetivo de generar un documento final coherente, completo y representativo de las condiciones ambientales evaluadas.

El proceso de consolidación contempla las siguientes actividades:

- Revisión de capítulos por campaña: Se revisan los capítulos técnicos elaborados por cada área para cada temporada, asegurando que se encuentren completos, estandarizados y consistentes entre sí.
- Integración de información multitemporal: Se unifican los resultados de las diferentes campañas, permitiendo comparar condiciones entre temporadas, identificar tendencias y reflejar variaciones naturales o estacionales.
- Homogeneización de formatos y criterios: Se ajustan estructuras, nomenclaturas, unidades y estilos de presentación, garantizando que todo el documento mantenga una línea editorial y técnica uniforme.
- Consolidación de gráficos y tablas: Se integran visualizaciones comparativas por matriz, parámetro y temporada, destacando comportamientos relevantes, variaciones temporales y cumplimiento normativo.
- Síntesis de resultados y conclusiones globales: Se elaboran conclusiones integradas que reflejan el análisis conjunto de todas las campañas, entregando una visión completa y sustentada del estado ambiental de la zona de estudio.
- Generación del documento consolidado: El Jefe de Proyecto recopila los capítulos validados, tablas integradas, gráficos unificados y conclusiones consolidadas para dar forma al Informe Final de Línea Base, que será posteriormente revisado y preparado para entrega.





8. Entregar Informe Final al Cliente

Una vez concluida la consolidación y aprobada la versión final del informe, se procede a la entrega formal del Informe Final al cliente. Esta etapa marca el cierre del proceso técnico-administrativo y garantiza que el cliente reciba un documento completo, validado y conforme a los estándares establecidos.

La entrega del Informe Final formaliza la culminación del estudio y permite que el cliente cuente con toda la información técnica necesaria para la toma de decisiones, cumplimiento regulatorio o gestión ambiental correspondiente.

9. Cierre del Proceso

El proceso se da por finalizado cuando:

- El informe final ha sido entregado al cliente
- Se han atendido observaciones, si las hubiere
- Se ha registrado la entrega en los sistemas internos
- La carpeta de proyecto queda actualizada con la versión final firmada

El cierre del proceso garantiza que toda la información generada queda debidamente organizada, resguardada y disponible para futuras consultas, auditorías internas o requerimientos del cliente, consolidando así la finalización ordenada y transparente del proyecto.



IX. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL

El presente diagnóstico describe el estado actual de los procesos de Ecotecnos a partir del levantamiento realizado en terreno, revisión documental y análisis de los macroprocesos definidos por la organización (Formulación de Propuestas/Cotizaciones, Planificación, Ejecución de Servicios en Terreno, Integración con Laboratorio y Elaboración de Informes Finales) tal como se presenta en el diagrama de macroprocesos corporativo.

El objetivo de este capítulo es entregar una visión clara y estructurada del funcionamiento actual, identificando los flujos reales, herramientas utilizadas, brechas operativas, dependencias, riesgos, niveles de manualidad y oportunidades de mejora para cada etapa del ciclo de servicio. Esta evaluación constituye la base para proponer un modelo digital unificado que permita fortalecer la trazabilidad, estandarización y eficiencia transversal, desde la recepción del requerimiento comercial hasta la emisión del informe final, asegurando además la coherencia requerida para cumplir adecuadamente con las obligaciones regulatorias establecidas en el Plan de Cumplimiento (PdC) ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

En términos generales, los procesos presentan un funcionamiento adecuado desde la perspectiva operativa, pero con un nivel de digitalización heterogéneo. Actualmente, Ecotecnos combina herramientas corporativas (como Salesforce), sistemas transversales del grupo SGS (QETFA), soluciones ofimáticas (Word, Excel, PDF), correo electrónico y procedimientos internos que requieren intervención manual o coordinación fuera de sistema. Esta combinación asegura la continuidad operacional, pero genera desafíos relacionados con trazabilidad, integración, duplicidad de información, dependencia del conocimiento experto y potenciales riesgos regulatorios, especialmente en actividades sujetas a permisos, autorizaciones ambientales o validaciones formales requeridas por el PdC y la SMA.

• DIAGNÓSTICO DEL MACROPROCESO A – COMERCIAL

El Macroproceso A – Comercial corresponde a la puerta de entrada formal del ciclo de servicios de Ecotecnos. Abarca la recepción del requerimiento, la formulación de la propuesta técnica, la construcción de la propuesta económica, la validación interna, la entrega al cliente y la gestión de la respuesta. Su ejecución determina la calidad de la información que se transfiere posteriormente a planificación, terreno, laboratorio e informes finales.

El levantamiento realizado permitió identificar el funcionamiento actual, las herramientas utilizadas, los puntos críticos, las brechas y las oportunidades de mejora para su digitalización futura.





1. Descripción del Funcionamiento Actual

El proceso inicia con la recepción del requerimiento, que puede provenir de portales de licitaciones, correo electrónico, llamadas telefónicas o registros internos. Este requerimiento es ingresado en Salesforce para asegurar trazabilidad inicial.

A partir de este punto, el equipo comercial activa un flujo estructurado que incluye:

- Revisión del requerimiento y clasificación del tipo de servicio.
- Elaboración de la propuesta técnica, considerando alcance, metodologías, permisos, normativa y validaciones regulatorias (SMA, ETFA).
- Elaboración de la propuesta económica, basada en tarifarios analíticos (PxQ) y valores globales (glosas).
- Validaciones con Comerciales SGS cuando corresponde a servicios analíticos sujetos a autorización ETFA.
- Validación comercial interna y validación gerencial/BDM.
- Consolidación final y entrega al cliente por correo o portal de licitaciones.
- Recepción de observaciones, negociaciones y acuerdos finales.

Este flujo se encuentra representado en los diagramas oficiales del proceso comercial y macroprocesos Ecotecnos, que muestran el tránsito entre actividades, decisiones y responsables.

2. Herramientas Utilizadas y Nivel de Integración

Actualmente, el macroproceso combina diversas plataformas y herramientas:

Herramienta / Plataforma	Uso Actual	Desafíos Actuales
Salesforce (CRM Corporativo)	Registro de requerimientos y control del estado comercial.	No integra flujo técnico ni económico. La propuesta se gestiona fuera del sistema.
Word (Propuesta Técnica)	Redacción y armado de la propuesta técnica.	Manualidad alta, versiones dispersas, riesgo de inconsistencia.
Excel (Propuesta Económica / Tarifarios)	Cálculo de costos, tarifas PxQ, glosas globales.	Descentralización de archivos, riesgo de duplicidad y errores.
PDF (Emisión Final)	Exportación y entrega de la propuesta consolidada.	Proceso manual y no integrado con fuentes de datos.





Herramienta / Plataforma	Uso Actual	Desafíos Actuales
Correo Electrónico	Medio principal de comunicación interna y con clientes.	No asegura trazabilidad; depende de personas y cadenas de mails.
Comerciales SGS (Apoyo Técnico)	Revisión técnica y validación ETFA mediante simulaciones en QCotizaciones.	Flujo no integrado; depende de consultas manuales y coordinación por correo.
Archivo ETFA de la SMA	Revisión manual de matrices, parámetros y laboratorios autorizados.	Lento, manual, sin validaciones automáticas ni conexión con propuestas.

No existe una integración sistémica entre las herramientas, lo que obliga a gestionar la información en múltiples fuentes.

3. Puntos Críticos del Proceso

Del levantamiento se identificaron diversos puntos sensibles que afectan trazabilidad, eficiencia y calidad:

- 1) Dependencia del correo electrónico para aprobaciones y solicitudes técnicas.
- 2) Procesos manuales en Word y Excel que generan riesgo de errores y pérdida de información.
- 3) Validaciones ETFA manuales, con riesgo regulatorio en parámetros o matrices sensibles.
- 4) Ausencia de una ficha técnica inicial que consolide datos comerciales, regulatorios y técnicos para el resto del ciclo.
- 5) Ausencia de integración con procesos posteriores, lo que obliga a reingresar información en planificación, terreno y laboratorio.

4. Brechas Operativas, Técnicas y Regulatorias

Las brechas identificadas pueden agruparse en las siguientes categorías:

4.1. Brechas Operativas

- Manualidad en la confección de propuestas técnicas y económicas.
- Riesgo de inconsistencias entre lo ofertado y lo realmente ejecutable por operaciones.
- Falta de estructuración del tarifario y su aplicación.
- Procesos dependientes de archivos locales y versiones independientes.





4.2.Brechas Técnicas

- Salesforce no ofrece herramientas para construir propuestas ni administrar matrices, parámetros o metodologías.
- No existe una solución integrada que combine tarifarios + metodologías + validaciones.
- Ausencia de un motor de reglas para controlar restricciones normativas o de permisos.
- No existe automatización de la ficha técnica del servicio para posteriores validaciones y prellenados de datos automatizados.

4.3.Brechas Regulatorias (ETFA, SMA y permisos)

- Validaciones ETFA se realizan de forma manual o consultando a terceros.
- No existe una integración con QETFA (Posibilidad real en SGS de tener un control automatizado) ni reglas automáticas que adviertan inconsistencias.

5. Oportunidades de Mejora y Digitalización (Comercial)

Del análisis surgen oportunidades claves:

Oportunidad Clave	Descripción
1. Implementar un formulador / Cotizador digital de propuestas	Debe integrar matrices, parámetros, metodologías, tarifas PxQ, glosas globales, validaciones ETFA y generar automáticamente los documentos de propuesta.
2. Incorporar una Ficha Técnica Comercial unificada	Generada de forma automática durante la propuesta y utilizada por planificación, terreno, laboratorio e informes finales.
3. Integrar validaciones ETFA automáticas	Mediante QETFA o un motor de reglas interno para reducir riesgos regulatorios y asegurar cumplimiento.
4. Formalizar el flujo de aprobación	Con registro sistematizado de responsables, versiones y trazabilidad de ajustes.
5. Reducir manualidad y centralizar plantillas	Un repositorio único permitirá coherencia técnica, control documental y menor retrabajo.
6. Mejorar la trazabilidad transversal	Para que cada propuesta sea el "origen único de datos" que conecte comercial, planificación, operación, laboratorio e informes.



6. Síntesis del Diagnóstico Comercial

El Macroproceso A – Comercial está bien estructurado, se sustenta en un conjunto de herramientas y flujos manuales que dificultan su trazabilidad, su integración con los procesos operativos y su alineamiento con estándares corporativos de SGS.

Existe una oportunidad clara para digitalizar el proceso completo, fortaleciendo controles regulatorios, reduciendo variabilidad y asegurando que la información comercial fluya de manera estructurada hacia planificación, terreno, laboratorio y elaboración de informes.

Este diagnóstico constituye el punto de partida para la hoja de ruta de digitalización, que permitirá transformar el proceso comercial desde un flujo dependiente de documentos manuales hacia un sistema integrado, robusto y con validaciones automáticas.

● DIAGNÓSTICO DEL MACROPROCESO B – OPERACIONES

El Macroproceso B - Operaciones abarca el conjunto de actividades operativas necesarias para ejecutar los servicios comprometidos con los clientes. Para efectos del diagnóstico, este macroproceso se estructura en cuatro flujos secuenciales que cubren desde la preparación previa, la planificación de las actividades, la ejecución en terreno y la integración final con el laboratorio.

Cada flujo será evaluado considerando los roles involucrados, las herramientas utilizadas, los puntos de control existentes y las brechas que afectan la eficiencia, trazabilidad y calidad del servicio. Esta revisión permitirá identificar oportunidades de mejora que fortalezcan la coordinación operativa y el cumplimiento técnico y regulatorio.

1. Descripción del Funcionamiento Actual

1.1. Descripción del Flujo de Previa Planificación

El flujo de Previa Planificación corresponde a las actividades iniciales que permiten preparar y consolidar la información necesaria antes de la planificación operativa formal. En esta etapa se revisan los compromisos adquiridos con el cliente, se valida la disponibilidad de antecedentes técnicos, se identifican requerimientos regulatorios asociados y se recopilan insumos relevantes para asegurar que la planificación posterior sea completa y ejecutable.





Este flujo depende de la calidad y oportunidad de la información proveniente del área Comercial y constituye el primer punto crítico para evitar reprocesos, inconsistencias o asignaciones incorrectas. La revisión sistemática de estos antecedentes permite establecer un marco operativo claro para el resto del proceso.

1.2. Descripción del Flujo de Planificación de Servicios

El flujo de Planificación de Servicios tiene como propósito transformar los requerimientos del cliente en un programa operativo concreto. En esta etapa se definen fechas, recursos, equipos, logística y secuencias de ejecución, considerando capacidades internas, restricciones técnicas y condiciones regulatorias vigentes.

La planificación integra información de diversas fuentes —comercial, administrativa, técnica y regulatoria— y requiere una coordinación estrecha entre jefaturas, equipos operativos y áreas de soporte. La ausencia de herramientas centralizadas o de visibilidad transversal puede generar discrepancias, duplicidad de esfuerzos o falta de alineación entre los distintos equipos.

Una planificación consistente es clave para minimizar desviaciones en terreno y optimizar el uso de recursos.

1.3. Descripción del Flujo de Ejecución de Servicios en Terreno

El flujo de Ejecución de Servicios en Terreno corresponde a la materialización directa de los compromisos operativos. En esta fase, los equipos realizan muestreos, inspecciones, mediciones u otras actividades definidas en la planificación, registrando evidencia técnica y operativa conforme a los protocolos internos y normativos.

Aquí se generan datos críticos para la trazabilidad del servicio: actas, formularios, fotografías, georreferenciación, parámetros relevantes y cualquier información requerida por el laboratorio o por el cliente. Las brechas tecnológicas, la falta de estandarización en registros o la dependencia de formatos manuales pueden impactar la calidad del servicio y dificultar la integración posterior con los sistemas internos. Este flujo es especialmente sensible a condiciones de terreno, coordinación logística y disponibilidad de herramientas digitales.



1.4. Descripción del Flujo de Integración con Laboratorio

El flujo de Integración con Laboratorio marca el enlace entre las actividades de terreno y el análisis técnico de las muestras o datos obtenidos. Incluye el ingreso formal de muestras, la validación de su información asociada, el registro en sistemas de trazabilidad y la coordinación con las áreas de análisis y aseguramiento de calidad.

La calidad de la información entregada al laboratorio —tanto técnica como documental— es determinante para evitar rechazos, reprocesos o retrasos en la generación de resultados. Brechas en trazabilidad, inconsistencias en los datos o deficiencias en la transmisión de información desde terreno pueden afectar el cumplimiento de plazos y estándares regulatorios. Una integración fluida entre operación y laboratorio permite asegurar continuidad operacional, fiabilidad analítica y servicio oportuno al cliente.

2. Herramientas Utilizadas y Nivel de Integración

Actualmente, el macroproceso de Operaciones combina diversas plataformas y herramientas:

Herramienta / Plataforma	Uso Actual	Desafíos Actuales
Excel / Planillas de Programación	Construcción de programas de trabajo, asignación de recursos, calendarios operativos.	No existe integración con sistemas centrales; riesgo de versiones paralelas y duplicidad.
Correo Electrónico	Coordinación logística, envío de antecedentes, resolución de dudas y comunicación entre áreas.	Uso común y extendido pero no asegura trazabilidad; depende de cadenas de correo y gestión manual.
Formularios de Terreno/Registros (físicos)	Registro de muestreo, inspecciones, fotografías y evidencias.	Coexistencia de registros manuales y digitales; carga posterior manual.
Documentos Operativos (PDF, formularios impresos, instructivos)	Soporte para procedimientos, registros y documentación de campo.	Integrar de manera optimizada la documentación con herramientas de gestión.
Sistemas del Laboratorio (para recepción y análisis)	Ingreso de muestras, control de trazabilidad y resultados analíticos.	Reciben información desde terreno con desfase; inconsistencias entre lo registrado y lo analizado.





Herramienta / Plataforma	Uso Actual	Desafíos Actuales
SLIM (SGS – Seguimiento Analítico)	Consulta del estado de muestras, análisis y reporte de resultados.	No conectado con sistemas de terreno ni planificación; actualización dependiente del ingreso manual.
QIngresos (SGS)	Ingreso digital de muestras enviadas a laboratorios SGS y registro inicial.	Integración incompleta con terreno; doble digitación; no contempla laboratorios externos.
Software Especializados de Terreno (CTD y herramientas similares)	Captura de parámetros ambientales (conductividad, temperatura, profundidad, etc.) y otros registros instrumentales.	Los datos deben exportarse y cargarse manualmente; no existe integración directa con sistemas operativos ni de laboratorio.

El conjunto de herramientas utilizadas en el macroproceso de Operaciones ofrece una base funcional para la planificación, ejecución en terreno y gestión de muestras. Sin embargo, la diversidad de plataformas y la coexistencia de procesos manuales generan oportunidades claras para avanzar hacia una mayor integración y estandarización.

Contar con sistemas que conversen entre sí permitiría:

- Reducir la doble digitación y optimizar tiempos administrativos.
- Fortalecer la trazabilidad desde terreno hasta laboratorio.
- Mejorar la consistencia y disponibilidad de la información operativa.
- Facilitar la adopción de instrumentos especializados y su conexión con los sistemas internos.
- Disponer de una visión más completa y en tiempo real del estado operativo.

Estas oportunidades representan un potencial significativo para modernizar el macroproceso, aumentar su eficiencia y apoyar una operación más robusta y escalable en el futuro.

El análisis del Macroproceso B permite identificar aspectos relevantes que, al ser abordados, pueden fortalecer de manera importante la eficiencia y trazabilidad operativa. Estos puntos representan oportunidades concretas para optimizar la coordinación entre áreas, mejorar la calidad de los datos y avanzar hacia una operación más integrada.





3. Puntos Críticos del Proceso

1. Calidad y oportunidad de los antecedentes iniciales

La planificación y ejecución pueden beneficiarse significativamente cuando la información proveniente de etapas previas llega completa y estandarizada. Esto permite reducir aclaraciones posteriores y asegurar una preparación operativa más ágil.

2. Integración entre planificación, terreno e ingreso de muestras

Existen oportunidades de mejora en la conexión entre estas etapas, especialmente para disminuir cargas manuales y asegurar continuidad en el flujo de información, favoreciendo una trazabilidad más robusta.

3. Convivencia de registros digitales y manuales

La combinación de herramientas móviles, instrumentos especializados y formularios físicos puede evolucionar hacia una digitalización más homogénea, permitiendo mayor consistencia y reduciendo reprocesos.

4. Trazabilidad parcial de la información operativa

Aumentar la sincronización entre sistemas como planificación, QIngresos, herramientas de terreno y SLIM puede fortalecer la visibilidad del proceso completo desde la ejecución hasta el análisis.

5. Diversidad de herramientas y métodos en terreno

La variedad de aplicaciones, dispositivos y formatos utilizados por los equipos operativos ofrece espacio para avanzar hacia una estandarización que eleve la calidad del dato y facilite el intercambio entre áreas.

6. Controles distribuidos en diferentes momentos del proceso

Consolidar validaciones dentro de las mismas herramientas operativas permitiría detectar inconsistencias de manera temprana, mejorando la confiabilidad de la información desde su origen.

7. Ingreso y codificación de muestras con digitación manual

Automatizar o estandarizar esta etapa, tanto en QIngresos como en laboratorios externos, puede mejorar los tiempos de procesamiento y reducir la necesidad de validaciones posteriores.





4. Brechas Operativas, Técnicas y Regulatorias

Las brechas identificadas en el Macroproceso B pueden agruparse en las siguientes categorías:

4.1.Brechas Operativas

- Dependencia de información inicial que no siempre llega completa o estandarizada, afectando la planificación y ejecución, o se debe inferir a partir de las propuestas comerciales.
- Manualidad en registros de terreno, especialmente cuando se combinan aplicaciones móviles, instrumentos especializados y formularios físicos.
- Falta de integración entre planificación, ejecución en terreno e ingreso de muestras, lo que obliga a validaciones posteriores y revisiones adicionales.
- Trazabilidad parcial del flujo operativo, con datos distribuidos entre planillas, documentos físicos y sistemas independientes.
- Procesos de ingreso y codificación de muestras que requieren digitación manual tanto en Qingresos como en laboratorios externos.

4.2.Brechas Técnicas

- Herramientas de planificación y terreno no integradas con sistemas centrales como Qingresos, SLIM o plataformas de laboratorio.
- Falta de sincronización automática con instrumentos especializados (CTD u otros), lo que obliga a exportar y transcribir datos manualmente.
- Ausencia de un sistema unificado que consolide planificación, ejecución en terreno y trazabilidad de muestras en un solo flujo.
- Controles de calidad y validaciones distribuidos en distintos momentos, sin incorporación nativa en las herramientas operativas.

4.3.Brechas Regulatorias

- Dependencia de formularios físicos (cadena de custodia) para laboratorios externos, lo que reduce trazabilidad y aumenta riesgo de errores.
- Falta de validaciones automáticas relacionadas con permisos, normativas técnicas o condiciones de muestreo exigidas por entidades regulatorias.
- Revisión manual de requisitos o restricciones normativas asociadas a los servicios, sin soporte de reglas o alertas en las herramientas utilizadas.



5. Oportunidades de Mejora y Digitalización (Operaciones)

Del análisis surgen oportunidades claves:

Oportunidad Clave	Descripción
1. Generar una Matriz Ambiental digital	Centralizar información de puntos de monitoreo, parámetros, metodologías y restricciones normativas en un documento digital único, facilitando la planificación, ejecución en terreno y coherencia técnica en el ingreso y análisis de muestras.
2. Integrar planificación, registros de terreno y laboratorio en un flujo único	Un sistema que consolide programación operativa, ejecución en terreno e ingreso de muestras permitiría mayor trazabilidad y reduciría cargas manuales.
3. Digitalizar completamente los registros de terreno	Reemplazar formularios físicos por aplicaciones móviles e integrar datos de instrumentos especializados (CTD y otros) para estandarizar la captura de información.
4. Unificar el ingreso de muestras para todos los laboratorios	Automatizar o estandarizar el registro en Qingresos y digitalizar la cadena de custodia para laboratorios externos, evitando transcripciones manuales.
5. Mejorar la sincronización entre herramientas operativas	Facilitar la comunicación entre sistemas como planificación interna, Qingresos, plataformas de terreno y SLIM, reduciendo reprocesos y validaciones adicionales.
6. Incorporar validaciones operativas tempranas	Integrar controles dentro de las mismas herramientas de terreno para asegurar consistencia en los registros desde el origen y disminuir revisiones posteriores.
7. Consolidar un repositorio técnico-operativo único	Centralizar instructivos, protocolos, formularios y documentos operativos para garantizar coherencia y asegurar que todos trabajen con versiones actualizadas.
8. Fortalecer la trazabilidad transversal del servicio	Asegurar que la información fluya de forma continua desde la planificación hasta el análisis, permitiendo una visión operacional integral en tiempo real.



6. Síntesis del Diagnóstico Operacional

El Macroproceso B – Operaciones cuenta con un flujo operativo funcional y con equipos experimentados, pero depende de herramientas diversas y procesos manuales que dificultan la trazabilidad completa del servicio y la integración entre planificación, terreno e ingreso de muestras. La coexistencia de registros digitales, instrumentos especializados y documentación física genera puntos de validación adicionales y variabilidad en la calidad del dato técnico.

Existen oportunidades claras para fortalecer la digitalización de extremo a extremo, unificar los sistemas utilizados en terreno, estandarizar el ingreso de muestras y mejorar la conexión con los laboratorios. Una mayor integración permitiría optimizar tiempos, reducir reprocesos y asegurar continuidad operativa desde la programación hasta la entrega de resultados.

Este diagnóstico constituye la base para avanzar hacia una operación más moderna, consistente y alineada con los requisitos técnicos y regulatorios, habilitando un proceso operativo más eficiente, trazable y preparado para escalar en el futuro.

• **DIAGNÓSTICO DEL MACROPROCESO C – INFORMES FINALES**

El Macroproceso C corresponde a la fase donde Ecotecnos consolida, analiza y transforma toda la información generada en terreno, laboratorio y gabinete para producir los Informes Finales que son entregados a clientes, autoridades y organismos reguladores. Este macroproceso constituye el principal entregable del servicio y concentra los mayores riesgos normativos, técnicos y reputacionales.

A partir del levantamiento realizado, se identifican brechas funcionales, tecnológicas y operacionales que pueden afectar la eficiencia, la trazabilidad y la estandarización de la elaboración de informes. Estas brechas se originan por la naturaleza multidisciplinaria de los servicios de Ecotecnos, la dispersión de fuentes de información y la falta de integración con los macroprocesos previos (Comercial y Operacional).





1. Descripción del Funcionamiento Actual

El proceso de Informes Finales inicia una vez ejecutados los servicios en terreno y recibidos los resultados analíticos del laboratorio. A partir de este punto, el equipo técnico comienza la consolidación de información necesaria para generar el entregable formal comprometido con el cliente.

El flujo actual considera:

- Recolección de insumos técnicos: bitácoras de terreno, cadenas de custodia, resultados analíticos, registros fotográficos, mapas y modelaciones.
- Verificación de completitud y consistencia de la información proveniente de laboratorio y de las actividades realizadas en terreno.
- Elaboración del informe, integrando metodologías, resultados, análisis multidisciplinarios y cumplimiento normativo (incluyendo validaciones ETFA cuando aplican).
- Revisión técnica interna, a cargo de especialistas y jefaturas, para asegurar la coherencia entre terreno, laboratorio y conclusiones.
- Consolidación y armado final del documento, incorporando anexos, gráficos, tablas y estructura estándar.
- Validación final y entrega al cliente, mediante correo o plataformas de licitación.
- Recepción de observaciones y ajustes, hasta su versión definitiva.

Este flujo forma parte de los diagramas oficiales del Macroproceso C, donde se representa la secuencia de actividades, roles responsables y puntos de control antes del cierre del informe final.

2. Herramientas Utilizadas y Nivel de Integración

Actualmente, el macroproceso de Informes finales combina diversas plataformas y herramientas:

Herramienta / Plataforma	Uso Actual	Desafíos Actuales
Word/PDF (Informes Técnicos)	Elaboración de informes finales, redacción de capítulos y consolidación de entregables.	Buscar automatizar partes de la elaboración del documento
Excel (Resultados y Cálculos)	Organización de datos analíticos, generación de tablas y cálculos.	Buscar automatizar partes de la elaboración del documento





Herramienta / Plataforma	Uso Actual	Desafíos Actuales
Carpetas Compartidas / Repositorios Informales	Almacenamiento de versiones, anexos y documentos de respaldo.	Proceso bien instaurado, se podría integrar mucha información capturada en los procesos anteriores
Sistemas de Laboratorio (SLIM)	Consulta del estado de muestras y resultados analíticos.	Posibilidad de integrar la información de manera más ligera
Otros sistemas de especialidades (MatLAB, Rstudio)	Otros sistemas de apoyo para la generación de insumos para el informe final.	Revisar posibilidades de integración.

3. Puntos Críticos del Proceso

El levantamiento identificó aspectos que dificultan la elaboración oportuna y consistente de los informes finales:

- Acceso y revisión lenta de información de laboratorio de sgs, lo que retrasa el inicio del informe y genera ciclos de corrección más largos.
- Demoras en obtener todos los insumos necesarios (bitácoras, resultados, mapas, modelaciones, anexos), ya que provienen de distintas áreas.
- Escasa automatización con otras herramientas, lo que obliga a copiar y transcribir datos desde Excel, RStudio, MATLAB u otras fuentes.
- Información repartida en múltiples formatos y repositorios, lo que aumenta el tiempo de búsqueda y riesgo de usar insumos desactualizados.

4. Oportunidades de Mejora y Digitalización

Oportunidad Clave	Descripción
1. Compilado Digital de Documentación por Proyecto	Crear un repositorio único que reúna automáticamente propuestas, fichas técnicas, planificación, órdenes digitales, cadenas de custodia, informes de terreno y resultados de laboratorio. Asegura trazabilidad completa, continuidad operativa y facilita auditorías.



Oportunidad Clave	Descripción
2. Integración de Insumos Automática para el Informe Final	Pre llenar secciones del informe usando datos de laboratorio, terreno, planificación y custodia; compilar anexos automáticamente y consolidar evidencia sin necesidad de recopilar manualmente desde múltiples fuentes.
3. Automatización de Anexos y Evidencias	Generar anexos técnicos (tablas, gráficos, mapas, series temporales) de forma automática desde RStudio, MATLAB u otras herramientas, reduciendo transcripciones y errores.

5. Síntesis del Diagnóstico Informes Finales

Si bien hoy existe un repositorio en SharePoint, gran parte de la información depende de que cada persona cargue manualmente los documentos, decisiones y versiones. Esto puede generar inconsistencias, falta de completitud y dificultad para recuperar la información desde etapas previas del proceso.

Por ello, resulta razonable avanzar hacia una plataforma que centralice toda la información de manera automática, obtenga documentos y datos directamente desde su origen (propuestas, validaciones, ETFA, planificación, terreno, laboratorio) y cuente con herramientas que permitan compilar, estandarizar e integrar la información con los demás sistemas de gestión para los informes de las áreas.

Una solución de este tipo reduce la dependencia de las personas, asegura trazabilidad completa y mejora la continuidad entre el proceso comercial y el resto del flujo operacional.





X. REQUERIMIENTOS ETFA Y ASSESSMENT ECOTECNOS

1. Requerimientos ETFA: Rol Estratégico en la Operación, la Propuesta Técnica y la Digitalización

La Autorización ETFA es el eje normativo que regula las actividades de muestreo, medición, análisis y emisión de informes ambientales conforme a los estándares de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Para Ecotecnos, el cumplimiento de ETFA no solo determina qué servicios puede ofrecer, sino también cómo deben ser diseñados los procesos, las propuestas, los sistemas digitales y los controles operativos.

En el marco del Assessment, la autorización ETFA constituye una dimensión transversal que se conecta de manera directa con las obligaciones establecidas en el Plan de Cumplimiento (PdC) presentado ante la SMA. Por lo tanto, su adecuada implementación es esencial para asegurar consistencia normativa, trazabilidad verificable y evidencia documental suficiente frente a auditorías o fiscalizaciones.

En este contexto, las observaciones levantadas por el PdC representan elementos críticos que deben ser abordados mediante procesos estandarizados, plataformas digitales robustas y mecanismos de control automatizados. Entre estas observaciones se incluyen:

Obs.1. El control automatizado de alcances autorizados ETFA al momento de cotizar o emitir informes.

Obs.2. La validación de inspectores ambientales autorizados, vinculando los permisos con los flujos de planificación y terreno (muestreo y/o mediciones).

Obs.3. La gestión y trazabilidad de subcontrataciones dentro de los alcances regulados por la SMA.

Obs.4. La verificación de los mecanismos asociados a la emisión de informes técnicos con contenidos mínimos normativos.

La integración de estos requerimientos dentro del sistema operativo y tecnológico de Ecotecnos es clave para garantizar que las actividades ejecutadas en terreno, laboratorio y análisis documental se encuentren alineadas con el marco regulatorio vigente. Además, permite asegurar





que la información generada sea consistente, verificable y capaz de sostener procesos de cumplimiento y auditoría sin brechas normativas.

2. Relevancia de ETFA en los Procesos levantados

2.1.MacroProceso A – Comercial

El proceso comercial de Ecotecnos incorpora validaciones regulatorias en momentos clave, tal como indica el flujo corporativo:

- Las propuestas técnicas deben verificar si el servicio requiere validación ETFA, permisos previos y organismos autorizados.
- Previo a la emisión de la propuesta técnica, el equipo comercial debe solicitar apoyo a SGS para simular cotizaciones y validar análisis ETFA.
- La trazabilidad documental es crítica, ya que las propuestas deben documentar metodologías autorizadas, laboratorios reconocidos y permisos vigentes.

Actualmente, muchas de estas validaciones se realizan:

- Manualmente.
- Con consultas a archivos externos publicados por la SMA.
- Con apoyo informal de ejecutivos SGS mediante QCotizaciones.

Esto puede generar:

- Variabilidad en la calidad de las propuestas,
- Riesgo de error o desalineación normativa,
- Aumento de tiempos de preparación,
- Dificultad para mantener trazabilidad robusta,
- Y brechas de evidencia exigida por el PdC para demostrar cumplimiento.

2.2.MacroProceso B – Operaciones

El proceso operacional de Ecotecnos incorpora exigencias regulatorias en cada etapa del servicio, especialmente en actividades de muestreo, medición, gestión de cadenas de custodia, transporte y análisis, todas reguladas por la autorización ETFA otorgada por la SMA.

Durante la ejecución de servicios en terreno, los inspectores deben utilizar únicamente metodologías declaradas y matrices autorizadas, además de registrar evidencia trazable (ubicación, condiciones, fotografías, fechas y horas) que permita acreditar el cumplimiento del procedimiento regulado.

Previo al envío de muestras al laboratorio, el equipo operativo debe revisar la coherencia de la cadena de custodia, asegurando que los parámetros solicitados correspondan a laboratorios





autorizados y que el proceso de conservación, transporte y recepción cumpla con los requisitos definidos en la autorización ETFA.

La trazabilidad operativa es crítica, ya que cada actividad realizada en terreno y laboratorio debe quedar respaldada con evidencia verificable y registros sistemáticos, permitiendo demostrar la correcta ejecución ante la SMA y alimentar adecuadamente el proceso posterior de elaboración de informes.

Actualmente, muchas de estas verificaciones y registros se realizan:

- De forma manual y en documentos no integrados.
- Con cadenas de custodia en formatos variados o completadas parcialmente.
- Mediante coordinación informal entre inspectores, operaciones y laboratorio.
- Con evidencias distribuidas en múltiples soportes (fotos, correos, WhatsApp, planillas).

Esto puede generar:

- Variabilidad en la calidad y completitud de los registros operativos.
- Riesgo de inconsistencias normativas o metodológicas.
- Dificultad para mantener una trazabilidad completa y auditible.
- Mayor esfuerzo manual para consolidar evidencia técnica.
- Brechas frente a los requerimientos del PdC y ante fiscalizaciones de la SMA.

2.3. MacroProceso C - Informes Finales

El proceso de informes finales recoge información que ya fue validada en terreno y laboratorio, ambos con controles técnicos previos. Sin embargo, en esta etapa se realiza una nueva validación orientada a la trazabilidad, verificando que todos los antecedentes utilizados —informes de terreno, resultados analíticos, cadenas de custodia y registros operativos— coincidan correctamente y mantengan continuidad con lo registrado en las etapas anteriores del flujo. Esto asegura consistencia final y respaldo normativo del informe.

Actualmente, muchas de estas validaciones se realizan:

- Manualmente.
- Con consultas a archivos externos publicados por la SMA.

Esto puede generar:

- Riesgo de error o desalineación normativa,
- Aumento de tiempos de preparación,
- Dificultad para mantener trazabilidad robusta,
- Y brechas de evidencia exigida por el PdC para demostrar cumplimiento.





3. Requerimientos ETFA de la Plataforma Digital (QInspecciones/QCotizaciones)

La adecuación inicial del sistema QInspecciones para Ecotecnos buscó responder a las brechas de trazabilidad y ETFA identificadas en terreno.

Sin embargo, el sistema no ha logrado pasar a producción debido a:

- brechas técnicas,
- falta de alineamiento con el flujo real,
- limitaciones del aplicativo móvil,
- procesos manuales que dificultan la trazabilidad

4. Recomendaciones Específicas de Digitalización para requerimientos ETFA

4.1. Macroproceso A – Comercial

Oportunidad de Digitalización	Descripción
1. Implementar un Cotizador/Formulador con validación ETFA automática	El Cotizador debe permitir detallar análisis, mediciones y servicios de muestreo, validándolos automáticamente mediante QETFA (herramienta corporativa disponible). La plataforma debe alertar si un análisis, metodología, laboratorio, inspector o matriz no cumple autorización ETFA, asegurando que las propuestas comerciales sean técnica y normativamente válidas desde el inicio.
2. Generar una Ficha Técnica Comercial con datos ETFA integrados	Al finalizar el proceso comercial, se debe generar automáticamente una Ficha Técnica Comercial que incluya servicios ofrecidos, advertencias ETFA, datos de representantes legales asociados a la autorización, matrices permitidas, parámetros regulados y requisitos de permisos. Esta ficha será utilizada por planificación, terreno, laboratorio e informes finales sin duplicar registros, garantizando continuidad operativa y trazabilidad normativa.



4.2. Macroproceso B – Operaciones

Oportunidad de Digitalización	Descripción
1. Implementar una Matriz Ambiental Digital con validación ETFA integrada	Permitiría centralizar en un documento digital matrices, parámetros, metodologías autorizadas, restricciones normativas, puntos de monitoreo y condiciones operativas. La matriz se validaría automáticamente contra los alcances ETFA vigentes (inspectores, metodologías, laboratorios autorizados), alertando cuando una actividad no cumple los requisitos regulatorios. Esta matriz serviría como base para planificación, terreno y laboratorio, asegurando coherencia técnica en todo el ciclo.
2. Digitalizar la planificación operativa basada en QInspecciones SGS	Se propone evolucionar la lógica de planificación ya probada en QInspecciones hacia una plataforma focalizada en servicios ambientales, donde la planificación de campañas incluya selección de puntos, parámetros, rutas, equipos, inspectores autorizados y condiciones operativas. La solución funcionaría como repositorio central basado en el concepto de Proyecto y campaña para todas las gestiones de muestreo, generando programación estructurada, tareas, checklists y validaciones ETFA antes de ejecutar.
3. Crear Órdenes Digitales de Inspección/Muestreo con validación automática ETFA	En cada Proyecto y campaña se generarían Órdenes de Inspección Digital asignando automáticamente inspectores habilitados, métodos válidos y laboratorios autorizados. La orden integraría reglas ETFA (alcances, restricciones metodológicas, autorizaciones vigentes), evitando ejecuciones no válidas. Este documento sería la "fuente única" para terreno, conteniendo metodología, coordenadas, matriz, parámetros y requisitos documentales. Se podrá asociar todos los tipos de registros de terreno.





Oportunidad de Digitalización	Descripción
4. Captura digital completa en terreno (datos, evidencias, GPS e instrumentos)	La ejecución en terreno se realizaría mediante una aplicación móvil que registre datos estructurados, fotografías, coordenadas GPS, condiciones ambientales, firmas digitales e información de instrumentos como CTD u otros equipos. La plataforma enviaría automáticamente la información al sistema central con trazabilidad completa y validaciones normativas integradas. Estas se pueden completar en cualquier parte del flujo de trabajo de terreno.
5. Automatizar cadenas de custodia y el ingreso a laboratorio SGS	La información registrada en terreno permitiría generar automáticamente la cadena de custodia para laboratorio SGS y laboratorios externos. Para SGS, la plataforma debería integrarse con Qingresos/SLIM para entregar los datos prellenados; para otros laboratorios, se generaría cadenas digitalizadas validadas para trazabilidad.
6. Integrar laboratorio, terreno y planificación en un flujo único trazable	La digitalización permitiría vincular planificación, ejecución en terreno e ingreso a laboratorio, asegurando coherencia entre lo planificado, lo ejecutado y lo analizado. La información fluiría automáticamente, eliminando transcripciones manuales, reduciendo reprocesos y permitiendo una validación regulatoria continua desde la planificación hasta los resultados finales.

4.3. Macroproceso C – Informes Finales

No se identifican mayores observaciones en relación con el cumplimiento de los requisitos ETFA para la elaboración de informes finales. Sin embargo, centralizar la información en un único repositorio y asegurar que los datos normativos sean validados en las etapas previas del proceso fortalece significativamente la trazabilidad exigida por la ETFA.

Contar con información previamente validada —como organismos autorizados, combinaciones permitidas, parámetros aplicables y resultados analíticos trazables— permite que el informe final se construya sobre antecedentes consistentes, completos y ya verificados. Esto reduce riesgos, evita inconsistencias y aporta la seguridad documental necesaria para demostrar cumplimiento normativo ante auditorías o fiscalizaciones.





XI. PROPUESTA DE AJUSTES Y NUEVOS DESARROLLOS

1. Macroproceso A - Flujo Comercial

El análisis del proceso comercial y la evaluación del ecosistema tecnológico actual evidencian que Ecotecnos requiere una solución digital que refleje la naturaleza particular de sus servicios, sus flujos operativos y su modelo de entrega. Si bien SGS dispone de plataformas corporativas maduras —como QCotizaciones, QInspecciones, QIngresos y QETFA— estas herramientas fueron diseñadas principalmente para servicios analíticos y de muestreo tradicionales, donde la lógica PxQ y la respuesta rápida al cliente son elementos centrales, y también se adapta a proyectos y campañas, pero dentro de la lógica de SGS.

En Ecotecnos, por el contrario, la mayoría de los servicios corresponden a propuestas técnicas, licitaciones y proyectos que involucran combinaciones complejas de terreno, laboratorio externo o propio (vía subcontratos), análisis de gabinete, permisos y coordinación logística. Estas propuestas requieren tiempos más extensos de confección, iteraciones técnicas, validación normativa y un proceso comercial que no responde a los ciclos inmediatos típicos de SGS laboratorios. Y finalmente lo que se les entrega a los clientes son valores globales, salvo algunos casos que son propuestas más parecidas a SGS pero de menor impacto sobre el total.

En ese contexto, QCotizaciones constituye una buena base tecnológica, especialmente por su motor de validaciones ETFA, su estructura de tarifarios PxQ y su flujo de aprobación; sin embargo, no puede implementarse como solución única ni sin adaptaciones significativas, debido a la diferencia operacional, de complejidad y de cultura comercial entre SGS laboratorios y Ecotecnos.

Por ello se definen las siguientes propuestas de ajuste y nuevos desarrollos:

1.1. Evolucionar QCotizaciones hacia un Formulador de Propuestas de

Ecotecnos

Se propone utilizar QCotizaciones como base tecnológica, complementándolo con un módulo especializado que responda a la naturaleza real de los servicios que Ecotecnos gestiona. Para ello, el cotizador debe incorporar capacidades avanzadas que permitan construir propuestas





complejas, proyectos y licitaciones, integrando componentes técnicos, operativos, logísticos y normativos.

El sistema debe permitir:

Componente	Descripción
Base tecnológica QCotizaciones	QCotizaciones se utiliza como plataforma base, aprovechando su motor ETFA, flujos de aprobación y arquitectura corporativa, pero extendida para propuestas complejas.
Gestión de campañas, proyectos y licitaciones	Permite trabajar propuestas de largo plazo, no solo cotizaciones rápidas, incorporando lógica específica para proyectos, campañas, estudios y licitaciones.
Estructuración mediante glosas globales	Maneja servicios globales, subcontratos de laboratorio, servicios profesionales y actividades de terreno, permitiendo valores cerrados y costos compuestos.
Secciones técnicas estandarizadas	Incluye metodologías, matrices, criterios técnicos, protocolos y condiciones operativas configuradas por tipo de servicio.
Construcción guiada por tipo de proyecto	El sistema sugiere contenido según el tipo de servicio (campaña, monitoreo, muestreo, gabinete, estudio), facilitando consistencia técnica.
Inserción automática de metodologías y matrices	Incorporación automática de metodologías y matrices según requisitos regulatorios y operativos definidos, apoyado por reglas y plantillas internas.
Ciclos de revisión ampliados	Permite manejar versiones preliminares, revisiones técnicas, validaciones gerenciales y procesos iterativos que pueden extenderse por días o semanas.
Validación ETFA integrada	Valida automáticamente matrices, parámetros, laboratorios e inspectores autorizados mediante integración con QETFA, evitando errores normativos.
Generador automático de Propuesta Final	Produce la versión final en PDF/Word combinando contenido técnico, económico, anexos, ficha técnica comercial y validaciones ETFA.

Estas capacidades permiten mantener alineamiento con la arquitectura corporativa de SGS, pero al mismo tiempo habilitan un formulador robusto y adaptado a la realidad de Ecotecnos, evitando forzar una herramienta diseñada originalmente para un flujo operativo completamente distinto.



1.2.Ficha Técnica Comercial automatizada

La Ficha Técnica Comercial automatizada consolida la información crítica de la propuesta en un único documento estructurado, asegurando continuidad y trazabilidad para su uso directo por el equipo de planificación. Su generación automática estandariza datos técnicos, operativos y regulatorios sin duplicación de esfuerzos.

Componente	Descripción
Generación automática desde la propuesta	La Ficha Técnica Comercial (FTc) se genera automáticamente al aprobar la propuesta, consolidando todos los elementos técnicos, regulatorios y operativos necesarios para las siguientes etapas del flujo.
Contenedor único de información crítica	Reúne en un solo documento: alcance del servicio, matrices, parámetros, metodologías, costos globales, permisos y condiciones operativas, evitando duplicidad o versiones paralelas.
Integración de datos ETFA	Incluye validaciones ETFA, laboratorios autorizados, inspectores habilitados, parámetros permitidos y advertencias normativas derivadas de QETFA, dejando evidencia formal para auditoría.
Base para documentos operativos posteriores	Alimenta automáticamente órdenes de trabajo, cadenas de custodia, informes de terreno, ingresos de laboratorio y reportes finales, evitando reingreso de datos.
Conexión con la propuesta final (PDF/Word)	La FTc se integra automáticamente como anexo o componente estructural del documento final entregado al cliente o utilizado internamente.

1.3.Justificación: Diferencia Operativa y Cultural Entre SGS y Ecotecnos

El Assessment descubre que:

- SGS Laboratorios opera principalmente en PxQ en base a su tarifario y algunos servicios globales como muestreo, la naturaleza de cotizaciones es rápida, servicios estandarizados y flujos muy definidos. Luego del acuerdo comercial que es la cotización existe otro documento que permite llevar el flujo de proceso hacia la operación y las facturaciones mediante las OLS (Ordenes Comerciales).
- Ecotecnos opera en proyectos, estudios, campañas y licitaciones, con complejidad técnica y altos requerimientos normativos, donde cada propuesta es prácticamente un "proyecto en sí"





mismo", los servicios de laboratorios operan como subcontratos ya la cliente se les entregan valores globales. Los siguientes flujos se administran mediante las cotizaciones.

Por ello:

- QCotizaciones es un buen punto de partida.
- Pero no cubre la complejidad de Ecotecnos sin ajustes relevantes.

2. MacroProceso B - Flujo Operacional

El análisis del flujo operacional muestra que Ecotecnos requiere una solución digital capaz de reflejar la complejidad de sus servicios, los cuales se ejecutan principalmente bajo un modelo de proyectos y campañas. A diferencia de los procesos lineales y estandarizados de SGS laboratorios, las operaciones de Ecotecnos combinan planificación por etapas, actividades en terreno con alta variabilidad, coordinación logística, gestión de permisos, trabajo con laboratorios internos o externos y análisis de gabinete.

Las plataformas corporativas existentes —como QInspecciones, QIngresos y QETFA— aportan valor en control regulatorio y registro técnico, pero no cubren de forma integral la continuidad operativa ni la flexibilidad que exige la administración por proyectos y campañas. Esta modalidad requiere programación dinámica, trazabilidad completa, integración entre terreno y laboratorio, y mecanismos que permitan adaptar la ejecución a las condiciones y requisitos normativos de cada servicio.

En consecuencia, se propone avanzar hacia una solución que integre planificación, ejecución, captura de información y control técnico en un flujo único, robusteciendo la trazabilidad y asegurando coherencia entre lo planificado, lo ejecutado y lo analizado. Sobre esta base, se presentan las siguientes propuestas de ajuste y nuevos desarrollos para fortalecer el flujo operacional de Ecotecnos.





2.1. Evolucionar QInspecciones hacia un Gestor Operacional de Proyectos y Campañas

Del análisis surgen oportunidades claves asociadas a la evolución de QInspecciones:

Oportunidad Clave	Descripción
1. Administrar la operación bajo lógica de proyectos y campañas	Incorporar estructuras de proyectos con etapas, hitos y actividades dependientes, permitiendo planificar y ejecutar campañas extensas, jornadas sucesivas y equipos rotativos de manera ordenada y trazable.
2. Integrar planificación, ejecución en terreno y laboratorio en un flujo único	Un sistema que conecte programación operativa, ejecución en terreno y el ingreso de muestras garantizaría coherencia técnica, evitaría reprocesos y permitiría una trazabilidad continua del servicio.
3. Digitalizar completamente los registros operativos de terreno	Reemplazar cuadernos, actas y formularios físicos por formularios dinámicos en QInspecciones, integrando captura de datos ambientales, instrumentales, GPS, fotografías y condiciones operativas.
4. Estandarizar el ingreso de muestras para todos los laboratorios	Sincronizar QInspecciones con QIngresos para generar cadenas de custodia digitales basadas en la ejecución real en terreno, evitando transcripciones manuales y diferencias entre terreno y laboratorio.
5. Mejorar la sincronización entre herramientas operativas	Alinear programación interna, QInspecciones, plataformas de terreno y SLIM para reducir criollismos operativos, reprocesos y validaciones posteriores.
6. Incorporar validaciones técnicas y regulatorias tempranas	Integrar validaciones automáticas (ETFA, restricciones por matriz, permisos marítimos, coordenadas, parámetros obligatorios) para asegurar consistencia técnica desde el origen.
7. Consolidar un repositorio técnico-operativo único	Centralizar instructivos, protocolos, permisos, metodologías y documentos regulatorios por proyecto o campaña, asegurando que el equipo operativo trabaje con información actualizada y correspondiente al servicio.



Oportunidad Clave	Descripción
8. Fortalecer la trazabilidad completa del ciclo operativo	Garantizar que la información fluya desde la planificación hasta el laboratorio sin rupturas, permitiendo una visión operacional en tiempo real y un control transversal del servicio.

2.2. Justificación: Diferencia Operativa y Cultural Entre SGS y Ecotecnos

El Assessment evidencia que:

SGS Laboratorios opera con flujos operativos estandarizados enfocados en servicios analíticos tradicionales. Los procesos siguen rutinas repetitivas, donde la ejecución consiste principalmente en muestreo acotado, recepción de muestras, análisis en laboratorio y emisión de resultados. La estructura de trabajo está optimizada para velocidad, volumen y consistencia técnica, apoyada en herramientas corporativas ya maduras (QInspecciones, QIngresos y QETFA).

Ecotecnos, en contraste, ejecuta proyectos, estudios y campañas que involucran múltiples disciplinas y líneas de especialidad. Cada servicio requiere la participación coordinada de equipos técnicos diversos (oceanografía, hidrobiología, química ambiental, terreno, modelaciones, laboratorio, cartografía, SIG, entre otros), los cuales generan insumos parciales que deben consolidarse en un informe final de carácter técnico-multidisciplinario. Este proceso implica una cadena de actividades largas, iterativas y de alto nivel técnico, donde la calidad del resultado depende de la correcta integración de datos, observaciones, análisis y validaciones normativas de distintas especialidades.

La operación no necesariamente sigue un flujo simple aunque estandarizado. Cada proyecto demanda planificación específica por hitos, revisiones sucesivas, controles de trazabilidad, gestión de documentos, coordinación con laboratorios internos y externos, integración de evidencias de terreno, análisis regulatorios, procesamiento de matrices técnicas y un extenso proceso de consolidación para llegar al informe final. Esto genera una complejidad operacional significativamente mayor que la observada en los servicios tradicionales de SGS.

Por ello:

- QInspecciones es un buen punto de partida, dado que ya incorpora conceptos básicos de planificación y registro operacional.
- Pero no cubre la naturaleza multidisciplinaria, iterativa y de alta trazabilidad que caracteriza a Ecotecnos.





La operación requiere una plataforma capaz de coordinar equipos, especialidades, actividades, cadenas de custodia, datos técnicos y procesos de consolidación documental, asegurando coherencia entre todos los componentes necesarios para construir los informes finales.

Esta diferencia operativa —de escala, especialización y estructura de trabajo— justifica plenamente la necesidad de evolucionar QInspecciones hacia un Gestor Operacional de Proyectos y Campañas, capaz de gestionar flujos multidisciplinarios, consolidar información compleja y garantizar la trazabilidad completa desde la planificación hasta la emisión del informe final.

3. MacroProceso C - Flujo Informe Final

3.1. Poyarse en el crecimiento de QInspecciones hacia una plataforma global de gestión de los Proyectos/Campañas

Del análisis surgen oportunidades claves asociadas a la evolución de QInspecciones orientado hacia administración como proyectos:

Oportunidad Clave	Descripción
1. Compilado Digital de Documentación por Proyecto	Centralizar automáticamente toda la documentación generada durante el ciclo operacional —propuestas, fichas técnicas, planificación, órdenes, informes de terreno, cadenas de custodia y resultados de laboratorio— en un repositorio digital único por proyecto. Esto permite asegurar trazabilidad completa, facilitar auditorías, evitar pérdida de información y garantizar continuidad entre etapas. La evidencia queda alineada con combinaciones autorizadas por ETFA y criterios del PdC.





Oportunidad Clave	Descripción
2. Automatizar la Compilación de Insumos para el Informe Final	Pre llenar secciones del informe utilizando información proveniente de laboratorio, terreno, planificación y custodia. Compilar automáticamente anexos, gráficos y evidencias generadas en etapas previas, eliminando recopilaciones manuales. Permite reducir retrabajo, asegurar consistencia técnica y generar un legajo oficial del proyecto con todos los antecedentes listos para auditorías.
3. Habilitar un Flujo Digital para el Cierre Documental	Incorporar el informe final firmado o consolidado dentro del repositorio del proyecto y generar un hito formal de cierre documental. Esto garantiza que la carpeta del proyecto quede completa, disponible para el cliente y lista para fiscalizaciones o auditorías externas, fortaleciendo la trazabilidad regulatoria.



XII. QUICK WINS

Los siguientes Quick Wins permiten avanzar rápidamente en la digitalización del proceso comercial, habilitando mejoras inmediatas y de bajo esfuerzo. Estas acciones iniciales fortalecen la trazabilidad, reducen dependencia manual y preparan el camino hacia una solución más robusta y completamente integrada. Estos pueden ser implementados en muy corto plazo.

• MACROPROCESO A - FLUJO COMERCIAL

Quick Wins	Descripción
Acceso regulado a QCotizaciones	Permitir acceso consultivo a QCotizaciones para que Ecotecnos pueda revisar análisis, simular cotizaciones y validar autorizaciones ETFA utilizando la lógica corporativa de SGS. El acceso es únicamente consultivo, manteniendo intacto el rol del ejecutivo SGS.
Acceso consultivo a QETFA	Habilitar acceso a QETFA para revisar autorizaciones ETFA actualizadas, información de laboratorios e inspectores autorizados y parámetros válidos según SMA. Reduce dependencia de consultas manuales o de terceros.
Incorporación rápida del tarifario de Ecotecnos en QCotizaciones (modo adaptado)	Cargar el tarifario propio de Ecotecnos, clasificando servicios spot, profesionales y globales, y permitiendo listas de precio diferenciadas. Facilita instaurar una cultura de propuesta basada en sistema.

Camino hacia un formulador de propuestas completo, estos Quick Wins habilitan la evolución natural hacia un formulador completo de propuestas y licitaciones, con generación automática de fichas técnicas, flujos aprobatorios integrados y validaciones técnicas y normativas automatizadas.





● MACROPROCESO B - FLUJO OPERACIONAL

Quick Wins	Descripción
Mejoramiento de la Matriz Ambiental Actual	Realizar un ajuste inicial de la matriz ambiental existente para dejarla operativa en la práctica, completando campos faltantes y organizando las relaciones necesarias. Este fortalecimiento prepara su uso como insumo técnico directo para planificación operativa y validaciones normativas ETFA.
Planificador Operativo Básico con Validaciones ETFA	Implementar una primera versión simple del módulo de planificación que permita crear y organizar Órdenes de Inspección usando la Ficha Digital y la Matriz Ambiental. Incluye validación automática de inspectores autorizados y combinaciones normativas permitidas (ETFA).

Estos Quick Wins sientan la base para evolucionar hacia un módulo de planificación integral (Qinspecciones), con capacidades ampliadas de programación, trazabilidad, integración con laboratorio, control de autorizaciones ETFA, reportes operativos y conexión nativa con Qingresos/Slim.



XIII. HOJA DE RUTA DE IMPLEMENTACIÓN (ROADMAP)

ACTIVIDADES	FASE I - CUMPLIMIENTO PDC ETFA						FASE II - OTRAS MEJORAS					PDC NORMATIVO	INTEGRIDAD	TRAZABILIDAD	DIGITALIZACIÓN	AGILIDAD
	dic-25	ene-26	feb-26	mar-26	abr-26	may-26	jun-26	jul-26	ago-26	sept-26	oct-26	nov-26				
COMERCIAL	A01 Habilitación del QCotizador (Tarifario SGS)	►	►										OBS1	●		●
	A02 Habilitación de QETFA SGS	►	►										OBS2	●		●
	A03 Implementación de Tarifario Ecotecnos		►		►								OBS3	●	●	●
	A04 Implementación de Qcotizador / Propuestas			►					►				OBS4	●	●	●
	A05 Ficha Técnica Comercial (Manual)	►	►													
	A06 Ficha Técnica Comercial (Digital)		►		►											
OPERACIONES	A07 Mejoramiento de la Matriz Ambiental actual	►	►										OBS1	●		●
	A08 Matriz Ambiental Digital			►			►		►				OBS2	●	●	●
	A09 Planificación Operativa (Validaciones ETFA)		►		►								OBS3	●	●	●
	A10 Planificación Operativa (FULL)			►				►					OBS4	●	●	●
	A11 Órdenes de Inspecciones digitales						►		►							
	A12 Cadena de Custodia							►	►							
INFORME	A13 Integración Operacional								►				OBS1	●	●	●
	A14 Informe de Terreno								►				OBS2	●	●	●
	A15 Compilado de documentación									►			OBS3	●	●	●
	A16 Apoyo a la elaboración de Informe Final									►			OBS4	●	●	●

Este Roadmap sintetiza la planificación integral definida para Ecotecnos, estructurada en dos fases complementarias. La Fase I se orienta al cumplimiento del PdC ETFA, priorizando habilitadores críticos en los procesos Comercial, Operacional y de Informes, con hitos distribuidos entre diciembre de 2025 y mayo de 2026. La Fase II incorpora mejoras adicionales destinadas a fortalecer la trazabilidad, la integridad, la digitalización y la agilidad del ciclo completo, extendiéndose hasta noviembre de 2026. Cada hito se presenta con su calendario de ejecución y su impacto en los pilares normativos y operacionales, permitiendo visualizar con claridad la secuencia, dependencias y beneficios de la hoja de ruta propuesta.





● FASE 1 - CUMPLIMIENTO PDC ETFA

A01. Habilitación del QCotizador (Tarifario SGS) con Autogestión

Descripción:

Implementar el acceso de Ecotecnos al QCotizador corporativo de SGS, permitiendo que el área comercial opere de manera autónoma en la construcción de cotizaciones. La plataforma integra tarifarios, reglas operativas y validaciones normativas, reduciendo dependencia de terceros y asegurando que cada oferta sea consistente, estandarizada y trazable desde el inicio.

Qué se hace:

- Se carga y adapta el tarifario corporativo SGS.
- Se parametrizan servicios, matrices, técnicas y precios.
- Se integran validaciones ETFA dentro del flujo de cotización.
- Se habilita el uso autónomo del cotizador por parte de Comercial.

Qué problema resuelve:

Hoy el equipo depende de consultas externas, planillas o especialistas para validar precios y permisos, generando demoras y riesgo normativo. QCotizador habilita un flujo autónomo, seguro y trazable.

Alineamiento con PdC ETFA:

El sistema aplica validaciones automáticas que impiden cotizar servicios no autorizados y aseguran conformidad con criterios ETFA y restricciones del PdC, fortaleciendo el cumplimiento normativo desde la fase comercial.

OBS 1

OBS 2

 Implementación Planificada dic-25 → dic-25 (1 mes,  Quick Win)





A02. Habilitación de QETFA SGS

Descripción:

Habilitar el acceso directo de Ecotecnos a QETFA, la plataforma corporativa que centraliza todas las autorizaciones regulatorias de ETFA para servicios, matrices y profesionales. El propósito es disponer de información oficial, actualizada y verificable que permita validar los servicios y sin depender de archivos externos, reduciendo riesgo normativo y fortaleciendo la toma de decisiones.

Qué se hace:

- Se habilita la consulta directa a QETFA para servicios, matrices y personal autorizado.
- Se incorpora su uso dentro de los flujos comerciales y operativos.

Qué problema resuelve:

Elimina la dependencia de Excel, documentos externos o validaciones informales que pueden estar desactualizadas, reduciendo errores y brechas regulatorias críticas.

Alineamiento con PdC y ETFA:

Asegura que cada validación se base en la información oficial ETFA y que las actividades ofertadas y ejecutadas cumplan las exigencias del PdC, evitando configuraciones no autorizadas o fuera de norma.

OBS1

OBS2

OBS3



Implementación Planificada

dic-25 → dic-25

(1 mes, Quick Win)





A03. Implementación de Tarifario Ecotecnos

Descripción:

Construir un tarifario único y estandarizado para todos los servicios de Ecotecnos, consolidando glosas, matrices, unidades y estructuras de precios. Este tarifario actúa como un paso habilitador clave para avanzar hacia el nuevo sistema integral de cotización y propuestas, asegurando criterios comerciales homogéneos y una base sólida para la automatización futura.

Qué se hace:

- Se diseña un tarifario corporativo con codificación única para servicios y glosas.
- Se consolidan tarifas PxQ y valores globales según la naturaleza de cada servicio.

Qué problema resuelve:

Evita diferencias entre ejecutivos, elimina interpretaciones individuales y asegura que todas las cotizaciones partan desde una fuente única, mejorando control, validación y consistencia comercial.

Alineamiento con PdC y ETFA:

Estandariza los servicios y combinaciones tarifarias autorizadas, evitando configuraciones fuera de norma y asegurando que los precios ofertados correspondan a actividades compatibles con ETFA y alineadas con el PdC.

OBS 1

OBS 2



Implementación Planificada

ene-26 → feb-26

(2 meses, ⚡ Quick Win)

A04. Implementación de Qcotizador / Propuestas

Descripción:

Evolucionar QCotizaciones hacia un sistema integral de formulación de propuestas que permita construir campañas, proyectos y licitaciones con componentes técnicos, operativos, logísticos y normativos integrados. Su propósito es centralizar la elaboración comercial, eliminar manualidades y asegurar consistencia, trazabilidad y cumplimiento regulatorio desde el origen del proceso.





Qué se hace:

- Se habilita un módulo de propuestas vinculado a Tarifario, Matriz Ambiental y validaciones ETFA.
- Se integran plantillas automáticas, versionado, anexos y flujos de aprobación.
- Se habilita la creación de propuestas complejas con estructura técnica y económica integrada.
- Se generan alertas por inconsistencias técnicas, logísticas o normativas.

Qué problema resuelve:

Sustituye documentos manuales, elimina errores, formaliza el flujo comercial y asegura que cada propuesta se construya con información estructurada, actualizada y coherente con la capacidad operativa de Ecotecnos.

Alineamiento con PdC y ETFA:

Integra validaciones automáticas que aplican observaciones ETFA y criterios del PdC, evitando combinar servicios, matrices o personal fuera de norma y garantizando cumplimiento desde la etapa comercial.

OBS1

OBS2

OBS3



Implementación Planificada

feb-26 → may-26

(5 meses)

A05. Ficha Técnica Comercial (Manual)

Descripción:

Crear una ficha estructurada en formato manual (Excel u otro) que consolide información técnica, operativa, logística y normativa para el traspaso entre Comercial y Operaciones. Este formato actúa como el primer paso hacia la digitalización del flujo, permitiendo ordenar la información y preparar la transición hacia su versión automatizada.

Qué se hace:

- Se diseña una ficha estándar con campos para matrices, metodologías, puntos, permisos y logística.
- Se establece un formato formal que unifica y normaliza la información entregada por Comercial.
- Qué problema resuelve:





- Elimina la dispersión de datos en correos u otras vías informales, evita interpretaciones distintas y reduce errores operativos derivados de información incompleta o inconsistente.

Alineamiento con PdC y ETFA:

Incluye campos normativos esenciales —permisos, validaciones, combinaciones autorizadas— asegurando que los datos transferidos a Operaciones cumplan ETFA y los criterios del PdC desde el inicio.

OBS1

OBS2

OBS3

OBS4



Implementación Planificada

dic-25 → dic-25

(1 mes, Quick Win)

A06. Ficha Técnica Comercial (Digital)

Descripción:

Transformar la ficha técnica en un formulario digital integrado al sistema, capaz de prellenar automáticamente datos críticos provenientes de la propuesta. Esto permite que Operaciones no tenga que inferir información, reciba todo el detalle técnico de forma estructurada y pueda construir la matriz ambiental y planificar de manera coherente, habilitando además automatizaciones futuras como cadenas de custodia y órdenes digitales.

Qué se hace:

- Se digitaliza la ficha conectándola directamente al cotizador/propuesta.
- Se prellenan datos técnicos, operativos, logísticos y normativos (incluyendo información ETFA).
- La ficha se usa como insumo directo para planificación, matriz ambiental y flujos de terreno.

Qué problema resuelve:

Evita interpretaciones subjetivas por parte de Operaciones, elimina doble digitación y asegura que planificación, matriz ambiental y custodia se construyan con datos completos y precisos desde el inicio.





Alineamiento con PdC y ETFA:

Integra datos y validaciones normativas en la ficha, asegurando que la información utilizada por Operaciones cumpla con las combinaciones autorizadas por ETFA y con los criterios del PdC antes de planificar.

OBS1

OBS2

OBS3

OBS4

 Implementación Planificada ene-26 → feb-26 (2 meses,  Quick Win)

A07. Mejoramiento de la Matriz Ambiental Actual

Descripción:

Realizar un ajuste inicial de la matriz ambiental para dejarla operativa en la práctica, complementando campos y relaciones que hoy están incompletos. El objetivo es fortalecer la estructura existente —que en general está bien construida— y preparar su uso como insumo directo para planificación y validaciones normativas.

Qué se hace:

- Se completan campos faltantes y se organizan dependencias básicas.
- Se normaliza la estructura para facilitar su futura digitalización.

Qué problema resuelve:

Evita que Operaciones trabaje con información parcial o interpretada, asegurando que la matriz funcione correctamente como referencia técnica en el día a día.

Alineamiento con PdC y ETFA:

Refuerza las combinaciones autorizadas y corrige vacíos normativos, asegurando coherencia con requisitos ETFA y criterios del PdC antes de avanzar a su versión digital.

OBS1

OBS2

OBS3

OBS4

 Implementación Planificada dic-25 → dic-25 (1 mes,  Quick Win)





A08. Matriz Ambiental Digital

Descripción:

Convertir la matriz ambiental en un módulo digital integrado, utilizando la información ya estandarizada y precargada en los pasos anteriores (tarifario, ficha digital y matriz ajustada). El objetivo es disponer de una herramienta que valide automáticamente combinaciones de servicio, matriz y técnica, permitiendo planificar con precisión sin revisiones manuales.

Qué se hace:

- Se digitaliza la matriz incorporando las reglas, dependencias y datos provenientes de los procesos previos.
- Revisión inmediata de permisología
- Se integra con la ficha técnica digital, el cotizador y las validaciones ETFA.
- Se implementan controles automáticos para prevenir configuraciones inconsistentes.

Qué problema resuelve:

Elimina la necesidad de validaciones manuales, evita errores por interpretación y permite que Operaciones planifique con información completa, estructurada y coherente.

Alineamiento con PdC y ETFA:

Automatiza las combinaciones autorizadas y restricciones normativas, asegurando cumplimiento con ETFA y el PdC antes de diseñar o planificar cualquier servicio.

OBS1

OBS2

OBS3

OBS4



Implementación Planificada

mar-26 → abr-26

(2 mes)

A09. Planificación Operativa (Quick Win)

Descripción:

Implementar una primera versión simple y operativa del módulo de planificación que permita crear y organizar Órdenes de Inspección en el modelo más básico, usando la información ya consolidada en la ficha digital y la matriz ambiental. Su objetivo es entregar una herramienta funcional inmediata que ordene el trabajo diario y elimine la dependencia de Excel y comunicaciones informales.





Qué se hace:

- Se habilita un planificador básico para generar y calendarizar Órdenes de Inspección.
- Se validan automáticamente inspectores autorizados según ETFA.
- Se aplican reglas básicas de combinaciones permitidas según matriz ambiental digital.
- Se facilita la asignación rápida de servicios, fechas y recursos mínimos.

Qué problema resuelve:

Evita errores por falta de control normativo, establece una base ordenada mientras se avanza hacia el módulo de planificación completo.

Alineamiento con PdC y ETFA:

Incorpora validaciones automáticas de autorizaciones de inspectores y combinaciones normativas, asegurando cumplimiento con ETFA y el PdC desde esta primera versión del planificador.

OBS3

OBS4

Implementación Planificada ene-26 → feb-26 (2 mes, Quick Win)

● FASE 2 - OTRAS MEJORAS

A10. Planificación Operativa (FULL)

Descripción:

Desarrollar la versión completa del módulo de planificación, permitiendo gestionar campañas, recursos, tiempos y secuencias operativas con toda la lógica técnica, logística y normativa integrada. El objetivo es que Operaciones pueda planificar de manera precisa, coherente y trazable todo el ciclo operacional, sin depender de planillas ni interpretaciones manuales.

Qué se hace:

Se habilitan funciones avanzadas para planificar servicios, administración de equipos (duplicación de equipos), embarcaciones y recursos humanos.

Se integran capacidades completas de construcción de Órdenes de Inspección, secuencias de ejecución y disponibilidad real.



Se incorporan reglas automáticas basadas en la matriz ambiental digital, permisos, técnicas y capacidades operativas.

Se agregan indicadores de carga operativa, conflictos, solapamientos y tiempos estimados.

Qué problema resuelve:

Elimina la planificación fragmentada y manual, reduce errores operativos, mejora la coordinación entre áreas y permite tomar decisiones basadas en disponibilidad real, capacidades, normativas y restricciones logísticas.

 Implementación Planificada mar-26 → jun-26 (3,5 mes)

A11. Órdenes de Inspecciones Digitales

Descripción:

Implementar órdenes de inspección completamente digitales, ejecutadas desde una aplicación móvil que permita registrar datos estructurados en terreno. El objetivo es capturar información precisa en el origen y garantizar que cada actividad se realice con trazabilidad completa, validaciones normativas y sin depender de papeles o registros informales.

Qué se hace:

- Se habilitan órdenes digitales con tareas, puntos, coordenadas, métodos y requisitos operativos.
- La ejecución en terreno se realiza mediante una app móvil que registra datos estructurados, fotografías, coordenadas GPS, condiciones ambientales, firmas digitales e información de instrumentos (CTD u otros). Todo registro actual se digitaliza.
- La plataforma envía automáticamente esta información al sistema central con trazabilidad integrada.
- Se asegura que solo inspectores autorizados ETFA puedan ejecutar actividades según su permiso.

Qué problema resuelve:

Elimina formularios en papel, evita pérdida de datos, reduce retrabajo y garantiza que la información capturada en terreno sea completa, precisa y normativamente válida.

 Implementación Planificada jun-26 → ago-26 (2,5 meses)



A12. Cadena de Custodia Automática

Descripción:

Generar automáticamente la cadena de custodia utilizando los datos capturados en terreno y la información ya estructurada en la ficha digital, planificación y órdenes de inspección. El objetivo es asegurar una trazabilidad completa, precisa y continua desde el punto de toma de muestra hasta su entrega en laboratorio, eliminando errores manuales y reduciendo tiempos de preparación.

Qué se hace:

- Se construye automáticamente la cadena de custodia a partir de datos ingresados en terreno (coordenadas, fotos, condiciones, instrumentos, firmas digitales).
- Se integran datos provenientes de la planificación, matriz ambiental y ficha digital para conformar un documento completo y consistente.
- Se genera una versión digital exportable a PDF o lista para integrarse al sistema de ingreso de laboratorio.

Qué problema resuelve:

Evita errores críticos propios del llenado manual, elimina duplicidad de registros y garantiza que la custodia mantenga la trazabilidad exigida por normativas ambientales.

 Implementación Planificada ago-26 → ago-26 (1 mes)

A13. Integración Operacional (QIngresos / SLIM / LIMS)

Descripción:

Conectar el flujo operativo digital —desde planificación, órdenes de inspección y cadena de custodia— con los sistemas corporativos de laboratorio (Qinspecciones/QIngresos, SLIM). El objetivo es eliminar la redigitación manual, asegurar que los datos fluyan de forma automática y garantizar continuidad trazable entre terreno y laboratorio.

Qué se hace:

- Se integran órdenes de inspección y cadenas de custodia al sistema de ingreso de muestras.
- Se envían automáticamente datos como puntos, matrices, condiciones, parámetros e identificadores de terreno.
- Se habilita la sincronización bidireccional para estado de muestras, análisis y resultados.



- 
- Se prepara la arquitectura para futuras integraciones con LIMS avanzados.

Qué problema resuelve:

Elimina duplicidad de registros entre terreno y laboratorio, reduce errores en el ingreso de datos y acorta tiempos de procesamiento de muestras, asegurando consistencia del ciclo completo.

Alineamiento con PdC y ETFA:

Mantiene la trazabilidad normativa desde terreno hasta laboratorio, asegurando que combinaciones autorizadas y permisos ETFA se mantengan coherentes en todo el flujo, conforme a los criterios del PdC.

 **Implementación Planificada** ago-26 → oct-26 (2 meses)

A14. Informe de Terreno

Descripción:

Generar automáticamente el informe de terreno utilizando los datos estructurados capturados en las órdenes digitales de inspección. El objetivo es reducir tiempos de elaboración, asegurar consistencia técnica y evitar la reconstrucción manual de información dispersa, entregando un documento completo y trazable listo para entrega al cliente.

Qué se hace:

- Se prellena el informe con datos capturados en terreno: fotos, coordenadas, condiciones ambientales, mediciones, observaciones e información de instrumentos.
- Se integra información proveniente de la planificación, ficha digital y cadena de custodia.
- Se genera un documento digital estandarizado, editable para revisión final y exportable.

Qué problema resuelve:

Evita la recolección manual posterior, reduce errores, elimina pérdida de información y disminuye significativamente el tiempo requerido para elaborar informes de campo.

 **Implementación Planificada** ago-26 → oct-26 (2 meses)

A15. Compilado de Documentación por Proyecto

Descripción:

Centralizar automáticamente toda la documentación generada durante el ciclo operacional — propuestas, fichas, planificación, órdenes digitales, cadenas de custodia, informes de terreno y





resultados de laboratorio— en un único repositorio digital por proyecto. El objetivo es asegurar trazabilidad completa, facilitar auditorías y simplificar la consolidación de información para informes finales y requerimientos regulatorios.

Qué se hace:

- Se crea un repositorio digital único que agrupa todos los documentos del proyecto.
- Se integran automáticamente evidencias provenientes de cada fase del flujo operativo.
- Se habilita acceso estructurado para revisiones internas, auditorías y elaboración de informes finales.

Qué problema resuelve:

Evita la dispersión de archivos en correos, carpetas locales o fuentes no controladas, reduce riesgos de pérdida de información y garantiza continuidad entre etapas.

 **Implementación Planificada** oct-26 → nov-26 (2 meses)

A16. Apoyo a la Elaboración del Informe Final

Descripción:

Permitir la compilación automática de la información generada en todo el ciclo operacional — datos de terreno, laboratorio, custodia y planificación— para agilizar la construcción del informe final. El objetivo es automatizar partes clave del informe, reducir tiempos, asegurar consistencia técnica y conformar un legajo oficial del proyecto con toda la evidencia estructurada y trazable.

Qué se hace:

Se prellenan secciones del informe final utilizando información proveniente de informes de laboratorio, cadenas de custodia, órdenes e informes de terreno.

Se compilan automáticamente anexos y evidencias generadas en los procesos anteriores, incluyendo cadenas de custodia, informes de laboratorio e informes de terreno.

Se habilita la carga del informe final firmado o consolidado en el repositorio del proyecto.

Se genera un hito de cierre documental, asegurando que la carpeta del proyecto quede completa para auditorías y disponible para el cliente.

Qué problema resuelve:





Elimina la recopilación manual desde diversas fuentes, reduce retrabajo y asegura que el informe final se elabore con datos válidos, completos y consistentes generados en el flujo digital.

 Implementación Planificada

oct-26 → nov-26

(2 meses)

XIV. CONCLUSIONES





El análisis efectuado confirma que Ecotecnos cuenta con capacidades técnicas sólidas y un alto nivel de especialización en los servicios que ofrece. No obstante, presenta brechas en estandarización, digitalización y alineación normativa que deben abordarse para fortalecer la operación, mejorar la eficiencia y asegurar el cumplimiento de las observaciones del PdC.

Entre las principales conclusiones destacan:

- Existe un desalineamiento entre los flujos operativos actuales y la configuración vigente de QInspecciones, lo que ha limitado su implementación efectiva y la trazabilidad integral del servicio.
- Se identifican brechas en el control, gestión y consistencia documental dentro de los macroprocesos Comercial y Operaciones, particularmente en lo relacionado con la ETFA, donde actualmente el seguimiento y verificación se realizan de manera manual mediante el portal de la SMA, generando riesgos de trazabilidad, duplicidad de esfuerzos y falta de integración con los sistemas internos.
- Las herramientas tecnológicas utilizadas presentan distintos niveles de integración, lo que genera duplicidad de esfuerzos, pérdida de eficiencia y riesgos para la trazabilidad. En la práctica, esto implica que varias actividades deben registrarse manualmente en más de un sistema, que la información no fluye de manera automática entre plataformas
- La digitalización de procesos clave —incluyendo propuestas, planificación, órdenes de inspección, cadena de custodia e integración de datos— constituye una necesidad prioritaria para asegurar eficiencia, trazabilidad y cumplimiento regulatorio.
- Las brechas identificadas permiten estructurar una Hoja de Ruta clara y priorizada, con acciones de corto, mediano y largo plazo orientadas a fortalecer la operación, minimizar riesgos regulatorios y habilitar una plataforma tecnológica alineada con los estándares corporativos y las exigencias de la SMA.

En síntesis, el Assessment entrega un diagnóstico completo y una base estratégica para avanzar hacia la modernización tecnológica, el fortalecimiento del cumplimiento regulatorio y la optimización integral de los procesos de Ecotecnos. La implementación de la Hoja de Ruta permitirá a la organización cerrar brechas, mejorar su eficiencia interna y consolidar una operación más robusta, trazable y sostenible en el tiempo.

