

UNIVERSIDAD DE SONORA

**División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Minas**

**“INFORMES EJECUTIVOS ELABORADOS PARA EL PROYECTO
LA YAQUI GRANDE UTILIZANDO EL PROGRAMA PROJECT”**

Que para obtener el Título de
INGENIERÍA CIVIL

Presenta
JOSÉ RAMÓN TADEO UNG MONTAÑO

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto de tesis a mis Padres, por siempre apoyarme a lo largo de mi carrera como estudiante, por siempre darme los valores para ser una persona responsable y respetuosa, por enseñarme a trabajar honradamente,

A mi esposa e hijos, por darme esa fuerza de seguir creciendo día a día como ser humano, como padre de familia, como amigo y como compañero.

A mi maestra e ingeniera Elizabeth Morales, gracias por apoyarme en esta etapa tan importante para mi carrera profesional, gracias por todo el apoyo brindado por guiarme en la elaboración de estas tesis.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios y a mi familia por el apoyo que me brindaron para lograr concluir mis estudios universitarios, agradecer también a mis maestros y compañeros de trabajo que a lo largo de mi carrera profesional siempre tuvieron la paciencia de ayudarme a aprender más sobre la rama de la construcción.

Gracias al ingeniero Jesús Samaniego y al ingeniero Edmundo Fraijo Vega, gracias por la confianza de ayudarme a desarrollarme profesionalmente, gracias por darme la oportunidad de participar en proyectos importantes.

Índice General

	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Generalidades	1
1.2 Localización del área en estudio	3
1.3 Componentes del Proyecto	3
1.4 Justificación	3
1.5 Objetivo General	4
1.6 Objetivos Específicos	4
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 Control de proyectos de construcción	5
2.1.1 Sistema de control de proyectos	6
2.1.2 Prevenir o minimizar el retraso en la obra	6
2.2 Componentes fundamentales del control del proyecto de construcción	7
2.3 Medición de la inflación	7
2.3.1 Tiempo	7
2.3.2 Costo	8
2.3.3 Alcance	8
2.4 Ciclo del control de proyectos de construcción	4
2.4.1 Planificar el modo en que se logran los objetivos del proyecto	7
2.4.2 Ejecutar el trabajo de acuerdo con el plan	9
2.4.3 Medir el progreso	9
2.4.4 Identificar variaciones	9
2.4.5 Analizar las causas de las variaciones	10
2.4.6 Implementar acciones correctivas	10
2.4.7 Ejecutar el trabajo después de que se haya implementado la acción correctiva	10
2.4.8 Medir los cambios en el progreso como resultado de una acción correctiva	10
2.5 Proceso de seguimiento y control de un proyecto	10
2.5.1 Supervisar y controlar el trabajo del proyecto	10
2.5.2 Control del programa	10
2.5.3 Control de los costos	11

2.5.4	Control de calidad	11
2.5.5	Control de los recursos	11
2.5.6	Monitorear los riesgos	11
2.5.7	Control de adquisiciones	11
2.6	Control de obra	11
2.7	Componentes de un proyecto en Project	12
2.7.1	Calendario de trabajo	12
2.7.2	Tareas	12
2.7.3	Recursos	12
2.7.3.1	Recurso material	13
2.7.3.2	Recurso trabajo	13
2.7.3.3	Recurso costos	13
2.7.4	Línea base	13
2.7.5	Seguimiento de tareas	14
2.7.6	Fecha de estado	14
2.7.7	Línea de progreso	14
2.7.8	Tablas para informe	14
3.	METODOLOGÍA	15
3.1	Diseño Metodológico	15
3.2	Alcance	15
3.3	Objeto de Estudio	15
3.4	Métodos analítico para la determinación del informe	15
3.4.1	Catálogo de conceptos	15
3.4.2	Asignación de Recursos	16
3.4.2.1	Recursos de Materiales	16
3.4.2.2	Recursos de Mano de obra	16
3.4.2.3	Recursos de Maquinaria y Equipo	17
3.4.3	Programa de obra	17
3.4.4	Línea Base	18
3.4.5	Fecha de estado	18
3.4.6	Seguimiento de tareas	18
3.4.7	Tablas para informe	18

3.4.7.1	Tablas Control de Trabajo	19
3.4.7.2	Tablas Control de Duración	19
3.4.7.3	Recursos de Maquinaria y Equipo	20
3.4.8	Informe Mensual	20
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
6.	BIBLIOGRAFÍA	25

Anexos

	PÁGINA
Anexo 1. Catálogo de Conceptos y Presupuesto de Obra	27
Anexo 2. Listado de Recursos	29
Anexo 3. Programa de Obra	31
Anexo 4. Tabla de Control de Trabajo	33
Anexo 5. Tabla de Control de Duración	36
Anexo 6. Informe Semanal	39

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

Alamos Gold opera un complejo minero en el prolífico Distrito de Mulatos, en Sonora, donde espera producir entre 150,000 y 160,000 onzas de oro en el 2021. También dentro del Distrito, la Compañía construye el proyecto de oro La Yaqui Grande, cuya producción inicial se espera para el segundo semestre de 2022.

La Yaqui Grande se ubica aproximadamente a 7 kilómetros (en línea recta) de la operación Mulatos y es adyacente a La Yaqui Fase I, previamente en producción.

El proyecto contará con una plataforma de lixiviación en pilas independiente y un circuito de trituración está totalmente autorizado para la construcción después de haber recibido la aprobación de la Manifestación de Impacto Ambiental y el Cambio de Uso de Suelo en el 2019.

“La Yaqui Grande representa el próximo proyecto de bajo costo y alto rendimiento en el Distrito de Mulatos para Alamos Gold. Continuando el éxito de los proyectos La Yaqui Fase I y Cerro Pelón, que se desarrollaron dentro del presupuesto y antes de lo programado. Dada su mayor escala y perfil de bajo costo, se espera que La Yaqui Grande impulse un fuerte crecimiento del flujo de caja libre del Distrito de Mulatos en el 2022 y más allá”, declaró la Compañía (Minero, 2021).

La minería como actividad esencial en el Estado de Sonora, se mantiene con un marcado ascenso, bien consolidado; arrojando excelentes resultados de gran positividad a los inversionistas tanto mexicanos como extranjeros, traduciéndose en la generación de empleos bien pagados, en ayuda y apoyos a todos los municipios y a ciertas comunidades apegadas a esta. La minería, también genera altas contribuciones fiscales.

La actividad minera en el Estado de Sonora se basa y apoya en tres grandes pilares: Recurso geológico-minero abundante y variado; Recurso humano preparado y con una gran experiencia en las labores mineras; en los niveles técnico, así como operativo; y el tercer recurso; un gobierno facilitador y que promociona dicha actividad. Estos recursos le han permitido a Sonora, consolidarse como un gran destino minero de alto nivel (Sonora, 2022).

Mina La Yaqui Grande se encuentra ubicada en el municipio de Sahuaripa en la sierra de Sonora. La combinación de esfuerzos ha permitido desarrollar la construcción de manera

segura y ordenada. Igualmente, las actividades van desde terracerías, minado y obra civil, hasta obras de metalmecánica, eléctrica e instrumentación, transportes y logística, adquisición de equipos y materiales; entre muchas otras, han sido realizadas con apoyo de personal local con diferentes oficios, como albañiles, soldadores, operadores de maquinaria, entre muchos otros.

La construcción de esta mina ha requerido de profesionales con experiencia en diferentes disciplinas como ingenieros geólogos, mineros, ambientalistas; planeadores, administradores de obra, supervisores de seguridad, de construcción y otras.

La Yaqui Grande es una oportunidad de desarrollo para comunidades de la sierra de Sonora de municipios de Sahuaripa, Yécora y Arivechi (Mariano, 2022).

Características Destacadas de la minería en Sonora

Principal actividad económica en al menos 22 municipios del estado de 39 que cuentan con minas de metálicos, no metálicos y proyectos de exploración; Cananea genera 16.8% del valor de producción minera nacional; Caborca hospeda la principal mina productora de oro del país; La minería en Sonora representa entre 10.9 % del PIB estatal; El sector minero da mano de obra a más de 20 mil personas de manera directa y casi a 100 mil de manera indirecta; Líder en suministros y proveeduría minera en México; Recurso humano calificado, operativo, técnico y profesional; Universidades y centros de investigación con especialidades en ciencias de la tierra; 20 Minas de mediana y gran escala operativa; 50 operaciones de pequeña minería (carbón, sílica y grafito principalmente); Más de 46 proyectos de exploración, en etapa muy avanzada; Tres unidades mineras en construcción; 133 proyectos en exploración y 4 plantas fundidoras y de refinación (Sonora, 2022).

En Sonora, en el año 2020 había 876,333 viviendas particulares habitadas, a nivel nacional eran 35'219,141; en el municipio de Hermosillo eran 278,550 (Thai, 2022). De acuerdo con información del H. Ayuntamiento de Hermosillo, en el año 2010 Hermosillo contaba con 543 colonias.

El presupuesto de una vivienda es la valoración monetaria por realización de la obra, que se puede obtener utilizando un programa de cómputo o utilizando paramétricos.

1.2 Localización del área en estudio

La Mina La Yaqui Grande se localiza en la latitud $28^{\circ}60'57''N$ y longitud $108^{\circ}81'183''W$, al sureste del estado de Sonora.

En la Figura 1.2, se muestra la localización del área de estudio a nivel estatal y nacional.

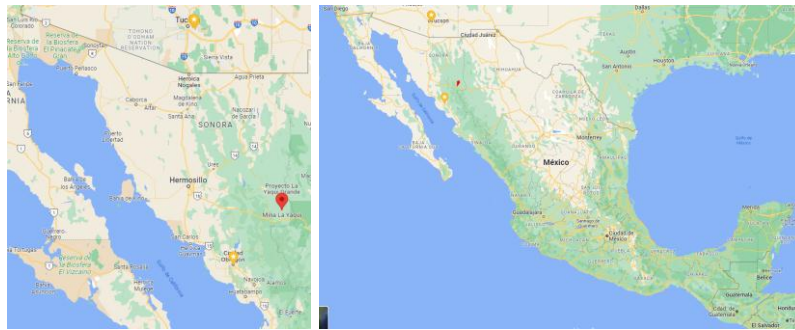


Figura 1.2 Localización geográfica del área de estudio del proyecto
Fuente: Google.

1.3 Componentes del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de Patios en La Yaqui Grande. Está integrado por los trabajos de: Subdrenes y tuberías; Construcción de plataforma trituración; Construcción de plataforma ADR y Piletas; Construcción de patio de lixiviación Fase #1; Construcción de patio de lixiviación Fase #2; Producción de agregados; Overliner y Reclamación de Pozos y Piezómetros de Geotecnia.

1.4 Justificación

En los informes mensuales de los avances de obra que se le presentan al cliente, son documentos donde se especifican los avances reales de la obra, con la finalidad de notificar de manera clara y eficaz del estatus del proyecto (Odes Construcción, 2022).

Con la utilización de Project se elaborarán los informes, con la captura de los parámetros importantes del presupuesto de obra, como las cantidades de los materiales, los porcentajes de participación de mano de obra y equipo y la duración de las actividades, que permitan la presentación requerida por el cliente de los avances.

1.5 Objetivo General

Elaborar la planeación, programación y los formatos requeridos en los informes de avances de obra, utilizando MS Project.

1.6 Objetivos Específicos

- Determinar los recursos necesarios para la obtención de las tablas.
- Diseñar los formatos necesarios para el informe mensual.
- Realizar el informe de mensual mediante la aplicación de MS Project.

CAPITULO 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Previo a la ejecución de los trabajos debe existir un programa de obra, al que debe apegarse el contratista para cumplir con los tiempos establecidos en el contrato.

El control de obras de la construcción es un seguimiento de los procesos del proyecto de obra desde el inicio hasta la entrega; el objetivo es cumplir con la calidad, el tiempo y el costo, además de supervisar con los procesos de la obra (InmoLey.com, 2021).

El presupuesto de obra es un documento que contiene el cálculo detallado del precio de una obra. El presupuesto se elabora en base a los cómputos métricos y los precios unitarios de cada uno de los conceptos que componen el proyecto, (Vergara, 2021).

Los informes de obra son actualizaciones oportunas sobre el progreso de los proyectos. Si se redactan de manera concisa, los informes de proyectos ofrecen información eficaz acerca del progreso de un proyecto. De esta forma, los integrantes del equipo obtienen de un panorama general de lo que sucede dentro del proyecto. Con un informe de estado pertinente, se puede garantizar que el equipo de un proyecto y los integrantes de otros departamentos que participan en él entiendan qué está en curso, qué trabajo sigue y de ser necesario tomar decisiones (Thai, 2022).

2.1 Control de proyectos de construcción

El control dentro de la planificación tiene como fin el evaluar el desempeño real del proyecto y compararlo con los objetivos planteados al inicio de este. Existen diferentes variables a considerar para realizar esta comparación, la principal es el tiempo de desarrollo del proyecto, el costo, la calidad y avance físico (Fuentes, 2022).

La responsabilidad más importante del residente de obra es el control del proyecto.

Los controles del proyecto abarcan los procesos constructivos, la experiencia, las habilidades de las personas y las herramientas utilizadas para planificar, administrar, monitorear y mitigar cualquier riesgo o evento que pueda afectar el costo y el cronograma de un proyecto de obra (Constructivo, 2022).

Un buen control de proyecto garantiza que la construcción se va a ejecutar en tiempo, con calidad y sin exceder el presupuesto.

2.1.1 Sistema de control de proyectos

Un sistema de control de proyecto pretende minimizar la brecha entre la planificación de proyectos y ejecución de proyectos con el fin de alcanzar objetivos del proyecto, es decir, costo, tiempo (Rozenes S., 2023).

El sistema de control de proyectos comprende: la recopilación de datos, la gestión de datos y los procedimientos analíticos que se utilizan para anticipar, reconocer e impactar de manera constructiva los resultados de tiempo y costo de un proyecto mediante la comunicación de información en formatos que evalúen la gestión real y la toma de decisiones (InmoLey.com, 2021).

Los resultados exitosos de un proyecto dependen de una planificación precisa. La implementación de un proyecto se basa en un plan de proyecto y solo puede lograrse mediante una práctica activa de control del programa.

Los controles de calidad del proyecto ayudan a monitorear el trabajo y determinar si todo avanza según lo planeado.

Demasiado control puede generar un aumento significativo de los costos que puede desviar recursos de tareas importantes.

El nivel de control necesario del proyecto. se basa en una serie de factores que incluyen su complejidad, la madurez de la organización, la experiencia del equipo, los requisitos de costos y la importancia del proyecto (InmoLey.com, 2021).

El proceso de control del proyecto consiste en recopilar con regularidad datos sobre el desempeño del proyecto, comparar el desempeño real con el planeado y emprender de inmediato acciones correctivas en caso de que lo programado real esté rezagado con respecto al planeado (Gido, 2012).

2.1.2 Prevenir o minimizar el retraso en la obra

Cuando un proyecto ha experimentado un retraso, puede provocar una serie de reclamaciones de las partes afectadas: reclamaciones de pérdidas del propietario, reclamaciones de costos de material, mano de obra, equipo, imposición de daños liquidados e incluso cargos adicionales administración por servicios extendidos.

La supervisión cuidadosa del programa de un proyecto y el control de los trabajos pueden prevenir o minimizar las demoras.

2.2 Proceso para el Control de Proyecto

El proceso para medir el progreso del control de proyectos, se sigue el proceso de cuatro pasos:

- Crear un plan contra el cual se pueda medir el cometido hacia la meta.
- Medir de manera formal y regular el progreso hacia la meta.
- Evaluar las causas de las desviaciones significativas del plan.
- Tomar acciones correctivas, basadas en los resultados de la evaluación, para que el proyecto vuelva a estar en línea con la meta descrita en el plan (InmoLey.com, 2021).

2.3 Componentes fundamentales del control del proyecto de construcción

La administración de proyectos se concentra en dar seguimiento a los eventos del proyecto a medida que suceden. Un seguimiento efectivo tiene un papel importante en el éxito o fracaso del proyecto.

En el ámbito del proyecto, existe un elemento básico y altamente utilizado, el llamado “Triángulo de hierro o triángulo de proyectos.

En el triángulo de proyectos se establecen los componentes principales para el control del proyecto, son; el tiempo, costos y alcance. Al largo plazo, éste muestra resultados claros con los que se pueden determinar el éxito o el fracaso del proyecto (Morillo, 2022).

2.3.1 Tiempo

Al modificar el tiempo, se debe considerar que la cantidad de tiempo es tan importante como el tipo de tiempo que se va a medir. Las compensaciones pueden requerir extender plazos, hacer modificaciones en el calendario del equipo, eliminar fases de planificación y más.

Entre los elementos del tiempo en el triángulo de hierro se pueden incluir los siguientes: Cronograma general del proyecto; horas de trabajo dedicadas al proyecto; metas y calendarios internos; tiempo asignado a la planificación y la estrategia; cantidad de fases del proyecto.

Si se recorta el presupuesto o se aumenta el alcance, necesitarás encontrar formas inteligentes de compensar al flexibilizar una o más de las restricciones de tiempo de tu proyecto, ya sea extendiendo los plazos, agregando horas o haciendo otras modificaciones al programa.

2.3.2 Costo

El costo no se limita a montos. Este punto del triángulo incluye todos los recursos necesarios para finalizar el proyecto.

Entre los elementos del alcance se pueden incluir los siguientes: presupuesto financiero; cantidad de miembros del equipo; equipamiento e instalaciones y oportunidades clave.

La variable de costo/recursos del triángulo de hierro incluye más que dinero literal, pero en general todos los elementos de este punto pueden vincularse a un valor financiero. Por ejemplo, agregar empleados requiere un presupuesto adicional para salarios; decidir mantener las oficinas abiertas por más tiempo requiere un presupuesto adicional para cubrir las horas de uso de electricidad.

2.3.3 Alcance

El alcance o ámbito, es el “tamaño” del proyecto en términos de la calidad, el detalle y la magnitud de los entregables del proyecto. El alcance del proyecto implica todo el trabajo que hay que desarrollar, tareas y funcionalidades a completar. A medida que aumente el tamaño del proyecto, obviamente se requerirán más tiempo y dinero para finalizarlo.

Entre los elementos del alcance del proyecto se incluyen los siguientes: complejidad del proyecto; cantidad de productos terminados; calidad del resultado; potencia (por ejemplo, la cantidad de usuarios que una aplicación puede admitir en simultáneo); nivel de detalle; cantidad y complejidad de las funciones.

Finaliza los planes del proyecto y hace que los participantes del proyecto aprueben todo antes de que comience la producción; de esa manera, se evita la “corrupción del alcance”. En este modelo del triángulo de hierro, el alcance del proyecto se fija al inicio y se intenta que no varía a lo largo del proceso (asana, 2022).

2.4 Ciclo del control de proyectos de construcción

Son estrategias que se gestionan en la empresa a través de la filosofía o estrategia de calidad del proyecto.

2.4.1 Planificar el modo en que se logran los objetivos del proyecto

Antes del inicio de cualquier trabajo en el sitio, el equipo de trabajo del proyecto decide como se construirá el proyecto.

La experiencia del equipo se utiliza para crear el uso más eficiente del tiempo, dinero y recursos para realizar el proyecto a un fin fundamental.

El programa se desarrolla y revisa, ajusta y vuelve a revisar. Con la experiencia del equipo se realiza una retroalimentación del proyecto.

El equipo del proyecto toma las decisiones finales sobre los procedimientos internos y quién será el encargado del proyecto en obra (InmoLey.com, 2021).

2.4.2 Ejecutar el trabajo de acuerdo con el plan

Se debe realizar una reunión inicial, se establece una cadena de comunicación y todos los participantes comprenden las expectativas del proyecto.

El programa se revisa para asegurar que cada participante esté al tanto de las expectativas de cometido.

Se capturan los avances del proyecto para verificar en el programa de trabajo si se deben realizar ajustes en la obra.

Como parte de la retroalimentación del proceso, se debe enviar esta información al director del proyecto.

2.4.3 Medir el progreso

En esta etapa se mide el avance real con el avance programado.

Para aquellas tareas que están atrasadas, el gerente de proyecto y los integrantes del equipo, monitorean el cometido de la tarea para detectar el motivo del retraso y como reducirlo. Midiendo en su caso sus costos.

2.4.4 Identificar variaciones

Con la información obtenida, se identifican las desviaciones del producto.

- Está la reducción de la producción dentro de las tolerancias esperadas?
- La reducción perjudica al programa general del proyecto?

- Se puede volver a reprogramar el trabajo para revertir la pérdida de tiempo?

2.4.5 Analizar las causas de las variaciones

Para realizar el análisis de variaciones es necesario considerar dos perspectivas: la primera si es por una decisión tomada por la administración y la segunda si la variación es originada por errores en el proceso como aplicar un costo incorrecto o tipo de costo incorrecto. Se deben analizar desde las causas más simples hasta las posibilidades más complejas (Aasiàn, 2021).

2.4.6 Implementar acciones correctivas

Cuando se identifican las causas de las desviaciones, se toma la decisión más rentable para corregir el problema tan pronto como sea posible en la práctica.

2.4.7 Ejecutar el trabajo después de que se haya implementado la acción correctiva

Se debe monitorear la tarea una vez que se haya implementado la acción correctiva, se mide el cometido para mejorar la productividad y se documenta el éxito o fracaso de la acción (InmoLey.com, 2021).

2.4.8 Medir los cambios en el progreso como resultado de una acción correctiva

Se deben monitorear los progresos de las acciones correctivas para la retroalimentación del proyecto y de los futuros proyectos.

2.5 Proceso de seguimiento y control de un proyecto

2.5.1 Supervisar y controlar el trabajo del proyecto

Consiste en supervisar, analizar y regular el avance de los procesos asociados a la iniciación, planeación, ejecución y cierre con el fin de cumplir con los objetivos del rendimiento definidos en el plan de gestión de proyecto (ConocimientosWeb.net, 2015).

2.5.2 Control del programa

Es el proceso de seguimiento del estado del proyecto para actualizar el programa del proyecto y gestionar los cambios en la línea base del programa.

2.4.3 Control de los costos

Es el proceso de revisión de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del proyecto y administrar los cambios en la línea base de costos.

2.4.4 Control de calidad

Es el proceso de seguimiento y registro de los resultados de las actividades de gestión de calidad para evaluar el cometido y garantizar que los resultados del proyecto sean completos, correctos y cumplan con las especificaciones.

2.4.5 Control de los recursos

Es el proceso de asegurar que los recursos físicos asignados al proyecto estén disponibles según lo planeado, así como monitorear la utilización planificada; tomar las medidas necesarias si existe alguna desviación.

2.4.6 Monitorear los riesgos

Monitorear los riesgos, identificar y tomar decisiones en caso de que existan.

2.4.7 Control de adquisiciones

Se debe administrar las adquisiciones de los recursos, monitorear lo establecido en el contrato y realizar los cambios y correcciones según corresponda.

2.6 Control de obra

El control de obra es muy importante porque todo lo planeado se verá reflejado en el constante monitoreo de todas las actividades que se vayan desarrollando y así se podrá dar un mejor panorama del avance de éste. Dentro de este control de proyecto, se puede reflejar el avance de cada una de las actividades a desarrollar, se puede visualizar adicionalmente, el avance total del proyecto, los estados financieros en cuanto a gastos, ingresos, horas trabajadas. Determina la situación general de cada actividad o evento con respecto al programa, la situación general del programa y del presupuesto, además de cada actividad o evento con respecto al presupuesto.

Cuando se tienen avances y gastos, se puede determinar el avance real del programa y del presupuesto. Existen muchas formas de lograrlo, básicamente se compara con el programa

inicial en gastos realizados y grado de avance del proyecto. Cuando se grafica estos avances, se puede visualizar el retraso o adelantos en tiempo y gastos de las actividades.

La importancia de un buen monitoreo de obra, valiéndose de muchas herramientas de representación como barras, rutas críticas, información, etc. El gerente de proyecto juega un papel muy importante en esta actividad, ya que es quien decide el camino del proyecto y es quien tiene la autoridad para poder cambiar el plan o método a seguir dependiendo de las condiciones de la obra (undalap.mx, 2005).

Los inspectores de control de obra verifican que los trabajos cumplan con las regulaciones de construcción, el conjunto de estándares destinados a proteger la seguridad, la salud y el bienestar de las personas en y alrededor de los entornos construidos

Es importante que quienes construyen las obras sean responsables de cumplir con las normas y especificaciones de construcción.

2.7 Componentes de un proyecto en Project

En la hoja de Diagrama de Gantt se dan de alta las partidas y tareas del proyecto, se configura la información del proyecto.

2.7.1 Calendario de trabajo

Se configura el calendario de trabajo, se especifica el sábado como un día laborable en el proyecto. Los calendarios permiten establecer días y horas laborables para tareas específicas de su proyecto. Asimismo, se pueden establecer calendarios específicos a los recursos si estos lo requieren (Ganttpro, 2021).

2.7.2 Tareas

También conocidas como actividades de trabajo, son elementos individuales que puede estar interrelacionadas entre sí y que en conjunto forman el proyecto.

Se asignan las fechas a cada tarea para formular el programa de obra que se había establecido en el presupuesto original (Nancy, 2014), Anexo 1.

2.7.3 Recursos

Son los recursos que están incluidos las personas, herramientas, instalaciones o equipos necesarios para realizar las tareas. Se debe considerar cuáles van a estar disponibles en cada momento.

Se consideran 3 tipos de recursos:

2.7.3.1 Recurso material

Son recursos extinguidos, por lo cual no deben agregarse esfuerzos al proyecto. Se trata de los artículos usados en el proyecto, ejemplo: cementos, arenas, figura 1, Anexo 2.

Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de	Iniciales	Grupo	Capacidad	Tasa
Acero de refuerzo de 3/8" a 1 1/2"	Material	l	A			\$15,000.00
Alambre recocido	Material	kg	A			\$25.50
Arena L.A.B. Obra	Material	m3	A			\$380.00

Figura 1 Listado de recursos tipo materiales. Fuente propia.

2.7.3.2 Recurso trabajo

Suelen utilizarse en las obras, pero sin consumirlos completamente, solo se agotan y pueden ser usados en otros proyectos. Entre esos recursos están la mano de obra, los equipos y las máquinas, figura 2, Anexo 2.

Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de	Iniciales	Grupo	Capacidad	Tasa estándar
Ayudante	Trabajo		A		100%	\$95.16/hora
Ayudante de topografía	Trabajo		A		100%	\$95.16/hora
Oficial	Trabajo		O		100%	\$163.34/hora
Topógrafo	Trabajo		T		100%	\$224.58/hora
Planta de trituración primario Sandvik QJ340	Trabajo		P		100%	\$222.17/hora
Planta de trituración secundario el Jay	Trabajo		P		100%	\$372.11/hora
Planta de Cribado McCloskey S190	Trabajo		P		100%	\$396.46/hora

Figura 2 Listado de recursos tipo trabajo. Fuente propia.

2.7.3.3 Recurso costos o financieros

Los recursos de costos o financieros, son los costos autónomos que se quieren relacionar con las tareas. Son aquellos recursos que permiten contratar, alquilar o adquirir recursos que podrían ser humanos, construcciones, dotaciones o materiales (Caltico, 2021).

2.7.4 Línea base

Es el resultado de la planificación inicial y sirven como punto de orientación para medir el avance del proyecto y ayudar a pronosticar el resultado final.

Se refiere al programa o diagrama de Gantt inicial y al desglose del presupuesto. Además, y para completar el triángulo de hierro, se puede considerar como línea base el alcance

inicial. Cada vez que se hace una revisión del proyecto se compara con dichas líneas base para comprobar si se encuentra por delante o por detrás de las mismas en cuanto a plazos y costos.

Antes de crear una “Línea base”, es necesario realizar:

- La planificación de las tareas del proyecto.
- Definir los recursos a utilizar en las tareas.
- Asignar los recursos a las tareas.
- Revisar las sobreasignaciones.

2.7.5 Seguimiento de tareas

Cuando el proyecto ha iniciado y el progreso comienza a apreciarse, se recomienda registrar en intervalos regulares la información del progreso, lo que ayudará a conocer en ese lapso el avance del proyecto.

La información de progreso se basa en la información real de:

- Porcentaje completado de cada tarea
- Duración real y duración restante
- Comienzo real y fin real
- Porcentaje del trabajo completado
- Tiempo real completado y trabajo pendiente
- Trabajo real completado en un determinado periodo de tiempo.

2.7.6 Fecha de estado

Se establece para llevar un control de los avances del proyecto a una fecha predeterminada.

2.7.7 Línea de progreso

Proporciona una representación gráfica discreta del progreso de la tarea.

2.7.8 Tablas para informe

Son diferentes conjuntos de columnas creados en Project que se pueden visualizar en las vistas correspondientes (UCI, 2013).

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño Metodológico

Consiste en determinar una serie de hojas en Project que se presentan en el informe semanal, que se obtienen de los avances de obra y los insumos que se requieren para la ejecución de la obra, determinados de los costos directos que se generan a través del presupuesto en un programa de precios unitarios.

3.2 Alcance

El estudio se enfoca en dos informes semanales para la construcción de Patios en La Yaqui Grande, las tablas serán obtenidas en el programa en Project.

3.3 Objeto de Estudio

El objeto de estudio es la agilidad y veracidad de la información que se puede obtener utilizando la herramienta de Project, si se capturan los avances oportunamente.

3.4 Métodos analítico para la determinación del informe

Se exportan los costos directos de las actividades al programa Excel, asimismo, los materiales, mano de obra y equipo.

3.4.1 Catálogo de conceptos

Es la presentación resumida de los trabajos a realizar (tareas), para definir y delimitar plenamente los alcances del concepto de obra, se integra el listado de las actividades a ejecutar, Tabla 3.1, Anexo 1.

Tabla 3.1 Catálogo de conceptos del Proyecto: Patios La Yaqui Grande

PROYECTO: PATIOS LA YAQUI GRANDE			
Catálogo de Conceptos			
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad
1	PATIOS LA YAQUI GRANDE		
1	Subdrenes y tuberías		
11	Trazo y nivelación de terreno por medios manuales y/o con equipo topográfico; incluye: niveletas y marcación de ejes en las mismas, materiales, herramientas,	m ²	400.00
12	Construcción de subdrenes en área de patio de lixiviación y piletas de medida 0.70x0.50 m; incluye: excavación zanja, colocación de geotextil según	ml	700.00
13	Construcción de subdren a base de tubería HDPE DE 12"; incluye: conexión de tuberías CPE a HDPE, colocación de tubería, colocación de bentonita y todo lo	m	10.00
15	Colocación de tubería para detección de fugas en patio de lixiviación a base de tubería de 2" PVC perforada; incluye: colocación de tubería, mano de obra,	ml	1200.00

Fuente propia

3.4.2 Asignación de Recursos

En la vista Diagrama de Gantt, en el grupo Propiedades, en el icono Detalles; en cada actividad, se van capturando los recursos necesarios para su realización.

3.4.2.1 Recursos de Materiales

Se dan de alta los materiales que se va a utilizar para ejecutar la obra, en la Hoja de recursos, anexo 2. Se captura el material, el tipo, el costo (en la columna Tasa).

Para la asignación de recursos de materiales, en el caso de las obras de construcción, se calcula multiplicando la cantidad de consumo por la cantidad del catálogo de la actividad a ejecutar, Tabla 3.2.

Tabla 3.2 Cálculo de cantidad de recurso material

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO				
Trazo y nivelación de terreno por medios manuales y/o con equipo topográfico; incluye: niveletas y marcación de ejes en las mismas, materiales, herramientas, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.				m ²
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Materiales				
Madera de pino de tercera	pt	0.051280		

$$\text{Cantidad} = 0.05128 \text{ pt/m}^2 * 400 \text{ m}^2 = 20.51 \text{ pt}$$

3.4.2.2 Recursos de Mano de obra

Se da de alta la mano de obra que se va a utilizar para ejecutar la obra, como tipo trabajo, en la Hoja de recurso.

Para la asignación de recursos de mano de obra, en el caso de las obras de construcción, el porcentaje de participación en un precio unitario se calcula multiplicando el rendimiento del personal por la cantidad de catálogo de la actividad a ejecutar, dividida entre la duración de la actividad. En este caso no se divide entre la jornada, debido a que en Project no se puede capturar la tasa en \$/jor, como se calcula en el presupuesto, se tiene que capturar en \$/hr, Tabla 3.3.

$$\% \text{ de participacion} = \frac{\text{Rendimiento} * \text{Cantidad de catálogo}}{\text{Duracion}} * 100$$

Tabla 3.3 Cálculo de porcentaje de participación de recurso mano de obra

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
1.1	Trazo y nivelación de terreno por medios manuales y/o con equipo topográfico; incluye: niveletas y marcación de ejes en las mismas, materiales, herramientas, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.				m ²
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Mano de Obra					
CUADR.#8	1 Topógrafo + 1 Ayudante	jor	0.001431		

$$\% \text{ part} = \frac{0.001431 \frac{\text{jor}}{\text{m}^2} * 400 \text{ m}^2}{36 \text{ días}} * 100$$

3.4.2.3 Recursos de Maquinaria y Equipo

Se da de alta la maquinaria y/o equipo que se va a utilizar para ejecutar la obra, como tipo trabajo, en la Hoja de recursos.

Para la asignación de recursos de equipo, en el caso de las obras de construcción, el porcentaje de participación en un precio unitario, se calcula multiplicando el rendimiento del personal por la cantidad de catálogo de la actividad a ejecutar, dividida entre la jornada de trabajo por la duración de la actividad, Tabla 3.4.

$$\% \text{ de participacion} = \frac{\text{Rendimiento} * \text{Cantidad de catálogo} * 100}{\text{Jornada de trabajo} * \text{Duracion}}$$

Tabla 3.4 Cálculo de porcentaje de participación de recurso maquinaria

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO				
Trazo y nivelación de terreno por medios manuales y/o con equipo topográfico; incluye: niveletas y marcación de ejes en las mismas, materiales, herramientas, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.				m ²
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Equipo				
Estación Total	hr	0.011429		

$$\% \text{ part} = \frac{0.011429 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} * 400 \text{ m}^2}{36 \text{ días (8 horas/día)}} * 100$$

3.4.3 Programa de obra

Se capturan las fechas de inicio y termino de todas las actividades, Tabla 3.5, Anexo 3.

Tabla 3.5 Programa de Obra

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Gantt Chart															
				Semestre 1, 2021				Semestre 2, 2021				Semestre 1, 2022							
				F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
▲ PATIOS LA YAQUI GRANDE	393 días	mié 03/02/21	sáb 04/06/22	[Gantt Chart]															
▲ Subdrenes y tuberías	349.5 días	sáb 13/03/21	sáb 21/05/22	[Gantt Chart]															
Trazo y nivelación de terreno po	36 días	mar 20/07/21	mié 01/09/21	[Gantt Chart]															
Construcción de subdrenes en ál	144 días	jue 25/03/21	sáb 18/09/21	[Gantt Chart]															
Construcción de subdren a base	6 días	sáb 13/03/21	sáb 20/03/21	[Gantt Chart]															
Colocación de tubería para dete	54 días	mié 16/03/22	sáb 21/05/22	[Gantt Chart]															
Colocación de tubería para dete	6 días	sáb 14/05/22	sáb 21/05/22	[Gantt Chart]															
Colocación de tubería para dete	6 días	vie 02/04/21	vie 09/04/21	[Gantt Chart]															
Construcción de detalle de dete	12 días	sáb 30/10/21	sáb 13/11/21	[Gantt Chart]															
Construcción de detalle de verte	6 días	sáb 12/06/21	sáb 19/06/21	[Gantt Chart]															
Conformación de canal de transi	6 días	sáb 12/06/21	sáb 19/06/21	[Gantt Chart]															
▲ Construcción de plataforma Tritura	93.75 días	mié 03/02/21	sáb 29/05/21	[Gantt Chart]															
Trazo y nivelación de terreno po	60 días	mié 03/02/21	sáb 17/04/21	[Gantt Chart]															
Despalme de terracerías en mat	6 días	sáb 27/02/21	sáb 06/03/21	[Gantt Chart]															
Corte de material tipo "B" por m	48 días	mié 03/02/21	sáb 03/04/21	[Gantt Chart]															
Colocación de material productc	30 días	jue 22/04/21	sáb 29/05/21	[Gantt Chart]															
Afine de terracerías según niveli	18 días	sáb 08/05/21	sáb 29/05/21	[Gantt Chart]															

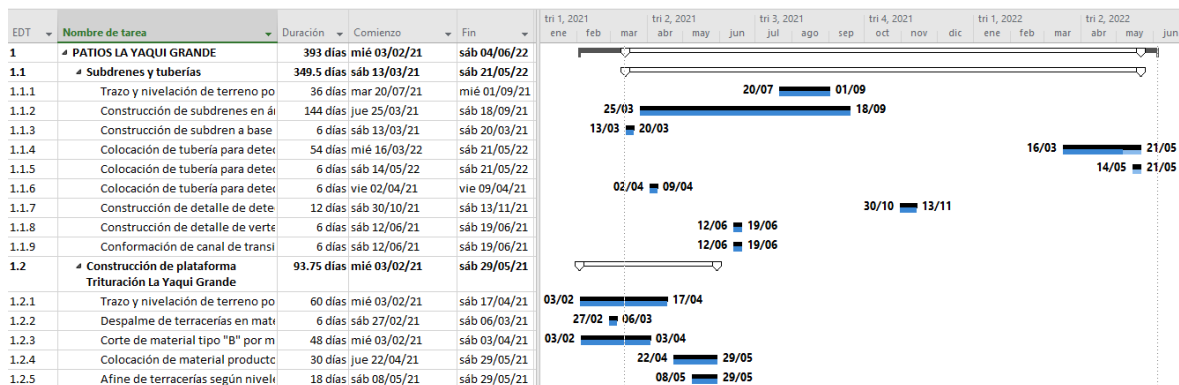
Fuente propia

3.4.4 Línea Base

Es un grupo de puntos de referencia de fechas de inicio, fechas de finalización, las duraciones, trabajo y coste calcula) que puede establecer para grabar el plan del proyecto original cuando se haya completado y restringido ese plan., (Hudiel, 2018).

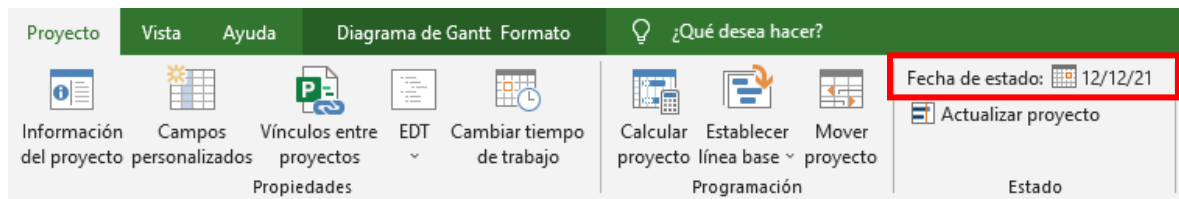
Cuando se captura el programa de obra y los recursos, se debe de revisar que el presupuesto en Project sea parecido al presupuesto presentado al cliente. Va a existir una variación, porque en Project, cuando se capturan los insumos tipo trabajo, no permite capturar decimales. En ese momento se crea una Línea base para llevar el control de la obra, Tabla 3.6.

Tabla 3.6 Línea base



3.4.5 Fecha de estado

Presenta un informe del progreso del proyecto en un día establecido. Se establece la fecha de estado, se da clic en la pestaña Proyecto, en el grupo Estado, en Fecha de estado.



3.4.6 Seguimiento de tareas

Cuando el proyecto ha iniciado y el progreso comienza a apreciarse, se recomienda registrar en intervalos regulares la información del progreso, lo que ayudará a conocer en ese lapso el avance del proyecto.

3.4.7 Tablas para informe

Para personalizar las tablas, se deben seleccionar las columnas de interés para el cliente para agregarlas a la **tabla de entrada**, para guardar una tabla en Project se accesa en la

pestaña Vista\Tablas\Guardar campos como una nueva tabla, se le asigna el Nombre, Vista General del Proyecto.

3.4.7.1 Tablas Control de Trabajo

Tabla para controlar el trabajo del proyecto, en la pestaña Vista\Tablas\Trabajo, la columna Trabajo es el trabajo actual del proyecto; la columna Previsto es el trabajo planeado del proyecto guardado en la línea base; la columna Variación son las variaciones de trabajo que se tenga con relación al previsto que pueden ser positivos o negativos, es lo que varía el plan previsto con respecto a la situación actual; la columna Real es el trabajo ejecutado; la columna Restante es el trabajo por ejecutar, Tabla 3.7, Anexo 4.

Tabla 3.7 Tabla Control de Trabajo

Nombre de tarea	% trabajo programado	% físico completado	Trabajo	Previsto	Real	Restante
▲ PATIOS LA YAQUI GRANDE	73%	78%	170,637.71 horas	1,292.91 horas	125,009.89 horas	45,627.82 horas
▲ Subdrenes y tuberías	59%	89%	1,292.91 horas	1,292.91 horas	768.69 horas	524.22 horas
Trazo y nivelación de terreno por medios r	100%	100%	13.74 horas	13.74 horas	13.74 horas	0 horas
Construcción de subdrenes en área de pati	100%	100%	21.77 horas	21.77 horas	21.77 horas	0 horas
Construcción de subdren a base de tubería	100%	0%	4.19 horas	4.19 horas	4.19 horas	0 horas
Colocación de tubería para detección de fu	76%	76%	488.42 horas	488.42 horas	371.2 horas	117.22 horas
Colocación de tubería para detección de fu	0%	0%	407 horas	407 horas	0 horas	407 horas
Colocación de tubería para detección de fu	100%	0%	108.53 horas	108.53 horas	108.53 horas	0 horas
Construcción de detalle de detección de fu	100%	100%	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
Construcción de detalle de vertedero de de	100%	100%	199.15 horas	199.15 horas	199.15 horas	0 horas
Conformación de canal de transición de pat	100%	100%	50.11 horas	50.11 horas	50.11 horas	0 horas

3.4.7.2 Tablas Control de Duración

Tabla para controlar la duración del proyecto, la columna Comienzo es la fecha de inicio de la actividad; la columna Fin es la fecha de fin de la actividad; la columna Duración son los días de duración de la actividad; la columna Duración de línea base es la duración de la obra a la fecha de estado; la columna Variación de duración son los días que faltan para concluir la actividad, Tabla 3.8, Anexo 5.

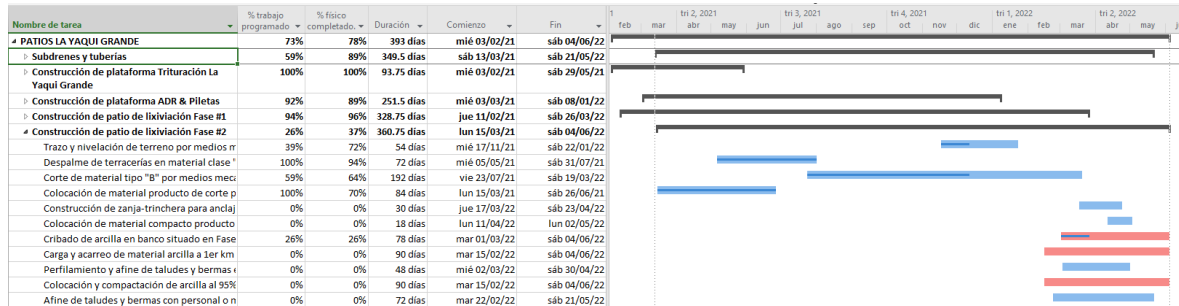
Tabla 3.8 Tabla Control de Duración

Nombre de tarea	% trabajo programado	Comienzo	Fin	Duración	Duración de línea base	Variación de duración
▲ PATIOS LA YAQUI GRANDE	79%	mié 03/02/21	sáb 04/06/22	393 días	349.5 días	43.5 días
▲ Subdrenes y tuberías	93%	sáb 13/03/21	sáb 21/05/22	349.5 días	349.5 días	0 días
Trazo y nivelación de terreno por me	100%	mar 20/07/21	mié 01/09/21	36 días	36 días	0 días
Construcción de subdrenes en área c	100%	jue 25/03/21	sáb 18/09/21	144 días	144 días	0 días
Construcción de subdren a base de t	100%	sáb 13/03/21	sáb 20/03/21	6 días	6 días	0 días
Colocación de tubería para detección	76%	mié 16/03/22	sáb 21/05/22	54 días	54 días	0 días
Colocación de tubería para detección	0%	sáb 14/05/22	sáb 21/05/22	6 días	6 días	0 días
Colocación de tubería para detección	100%	vie 02/04/21	vie 09/04/21	6 días	6 días	0 días
Construcción de detalle de detecció	100%	sáb 30/10/21	sáb 13/11/21	12 días	12 días	0 días
Construcción de detalle de verteder	100%	sáb 12/06/21	sáb 19/06/21	6 días	6 días	0 días
Conformación de canal de transición	100%	sáb 12/06/21	sáb 19/06/21	6 días	6 días	0 días

3.4.7.4 Tablas de Ruta Crítica

Se muestran las actividades en las que no puede existir un atraso, porque se atrasa la obra, Tabla 3.9, Anexo 6.

Tabla 3.9 Tabla de Ruta Crítica



3.4.8 Informe Mensual

En el informe mensual se debe proporcionar información veraz y oportuna sobre los aspectos relacionados con la ejecución de la obra. Para que esto sea realmente efectivo, se debe rendir

sistemática y periódicamente un informe detallado del estado de la obra y su desarrollo, el que deberá cumplir con lo siguiente:

- La información deberá proporcionarse semanalmente para que los datos sean aprovechados a tiempo y no cuando sean obsoletos. La finalidad de ésta es constituir un registro útil al cual referirse para resolver asuntos actuales o dificultades posteriores.
- Al finalizar cada mes, se entregará un informe detallado comparativo de avances, el cual deberá contener la información siguiente:
 - Carátula con los datos de la obra, avance físico y financiero programado real de obra, etc.
 - Estado Físico de la obra. Gráfica y numéricamente, deberán reflejarse los avances físicos de avance de obra, considerando las prórrogas que hubieren sido autorizadas por la Contratante y resumiendo brevemente las causas de atraso más importantes, así como las soluciones propuestas y las implementadas a efecto de corregir estos atrasos.
 - Reporte fotográfico de avance de obra. Deberá plasmarse un panorama global de la obra, a efecto de que las mismas permitan visualizar un panorama general sin necesidad de la presencia física de personal de la Contratante en obra, (Social, 2022).

- Índice de seguridad, deberá plasmarse los tipos de accidentes que se presenten durante la ejecución de la obra.
 - Horas-Hombre trabajadas, se presentará un gráfico de las horas diarias trabajadas por la mano de obra.
 - Relación de maquinaria, se presentará el tipo y cantidad de maquinaria utilizada en la semana.
 - Volúmenes de avance, se presentará las cantidades de avance semanal de la obra.
- Anexo 7.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron los cálculos mediante interacción matemática para la optimización del presupuesto, realizando ajustes en los rendimientos y actualizando los avances de la obra. Una vez optimizado el presupuesto se realizó la planificación de obra donde se obtuvo que la duración del proyecto sería de 393 días, Tabla 3.10.

Tabla 3.10 Tabla de Resumen de Programa de Obra

Nombre de tarea	% trabajo programado	Comienzo	Fin	Duración	Duración de línea base	Duración real	Variación de fin
4 Cronograma La Yaqui 12 dic 2021	80%	mié 03/02/21	sáb 04/06/22	393 días	393 días	312.83 días	0 días
4 PATIOS LA YAQUI GRANDE	80%	mié 03/02/21	sáb 04/06/22	393 días	349.5 días	312.83 días	11.5 días
▷ Subdrenes y tuberías	93%	sáb 13/03/21	sáb 21/05/22	349.5 días	349.5 días	325.49 días	0 días
▷ Construcción de plataforma Trituración La Yaqui Grande	100%	mié 03/02/21	sáb 29/05/21	93.75 días	93.75 días	93.75 días	0 días
▷ Construcción de plataforma ADR & Piletas	95%	mié 03/03/21	sáb 08/01/22	251.5 días	251.5 días	238.12 días	0 días
4 Construcción de patio de lixiviación Fase #1	94%	jue 11/02/21	sáb 26/03/22	328.75 días	328.75 días	308.24 días	0 días
▷ Terracerías	93%	jue 11/02/21	sáb 26/03/22	328.75 días	328.75 días	306.54 días	0 días
▷ Obra de drenaje B4	100%	sáb 15/05/21	sáb 19/06/21	29.25 días	29.25 días	29.25 días	0 días
▷ Construcción de patio de lixiviación Fase #2	38%	lun 15/03/21	sáb 04/06/22	360.75 días	360.75 días	135.62 días	0 días



















En relación con la interacción matemática aplicada a los rubros de proyecto se pudo optimizar los rendimientos mediante el monitoreo de las actividades evitando tiempos muertos y mejorando el rendimiento de cada rubro, en especial el rubro mano de obra.

Se realizó la planificación de obra, se ingresaron los análisis de precios unitarios a los recursos de Ms Proyect, las actividades y duración considerando los rendimientos mejorados. La planificación dio como resultado 393 días, permitiendo obtener las horas trabajadas por actividades y por los recursos de mano de obra y equipo, Tabla 3.11 y Tabla 3.12.

Tabla 3.12 Tabla de Horas trabajadas en la Obra

Nombre de tarea	% completado	% físico completado	Trabajo	Previsto	Real
4 Cronograma La Yaqui 12 dic 2021	80%		170,661.21 horas	170,637.71 horas	125,033.39 horas
4 PATIOS LA YAQUI GRANDE	80%	78%	170,661.21 horas	1,292.91 horas	125,033.39 horas
▷ Subdrenes y tuberías	93%	89%	1,292.91 horas	1,292.91 horas	768.69 horas
▷ Construcción de plataforma Trituración La Yaqui Grande	100%	100%	4,567.36 horas	4,567.36 horas	4,567.36 horas
▷ Construcción de plataforma ADR & Piletas	95%	89%	41,830.75 horas	41,807.25 horas	38,678.21 horas
4 Construcción de patio de lixiviación Fase #1	94%	96%	72,556.55 horas	72,556.55 horas	67,947.28 horas
▷ Terracerías	93%	96%	72,508.04 horas	72,508.04 horas	67,898.78 horas
▷ Obra de drenaje B4	100%	100%	48.5 horas	48.5 horas	48.5 horas
▷ Construcción de patio de lixiviación Fase #2	38%	37%	50,413.65 horas	50,413.65 horas	13,071.85 horas

Tabla 3.13 Tabla de Horas trabajadas por los Recurso de Mano de obra y Maquinaria

	Nombre del recurso	Trabajo	Detalles	L	M	X	J	V	S
	▷ Ayudante A	3,267.51 horas	Trabaja	2.31h	2.31h	2.31h	2.31h	2.31h	1.73h
	▷ Ayudante B	3,692.46 horas	Trabaja	4.69h	4.69h	4.69h	4.69h	4.69h	3.52h
	▷ Ayudante C	8,496.89 horas	Trabaja	5.49h	5.49h	5.49h	5.49h	5.49h	4.12h
	▷ Ayudante D	4,040.39 horas	Trabaja						
	▷ Ayudante de topografía	7,141.63 horas	Trabaja	8h	8h	8h	8h	8h	6h
	▷ Oficial	5,369.82 horas	Trabaja	0.32h	0.32h	0.32h	0.32h	0.32h	0.24h
	▷ Topografo	7,141.63 horas	Trabaja	8h	8h	8h	8h	8h	6h
	▷ Planta de Cribado McCloskey S190	5,202.74 horas	Trabaja	0.02h	0.02h	0.02h	0.02h	0.02h	0.02h
	▷ Estación Total	7,130.6 horas	Trabaja	8h	8h	8h	8h	8h	6h
	▷ Moto Bomba 2"	1,640.34 horas	Trabaja	1.19h	1.19h	1.19h	1.19h	1.19h	0.89h
	▷ Cargador frontal Cat 950	8,476.59 horas	Trabaja	4.59h	4.59h	4.59h	4.59h	4.59h	3.44h
	▷ Cargador frontal Cat 966	1,604.91 horas	Trabaja						
	▷ Excavadora Cat 336	439.32 horas	Trabaja						
	▷ Compactador rodillo liso CAT 533E	14,853.7 horas	Trabaja	11.43h	11.43h	11.43h	11.43h	11.43h	8.57h
	▷ Compactador de placa	677.99 horas	Trabaja						
	▷ Motoconformadora	6,118.49 horas	Trabaja	11.64h	11.64h	11.64h	11.64h	11.64h	8.73h
	▷ Camión Pipa de 12000 l	5,603.84 horas	Trabaja	18.52h	18.52h	18.52h	18.52h	18.52h	13.89h
	▷ Retroexcavadora Case 580F	1,400.58 horas	Trabaja	0.01h	0.01h	0.01h	0.01h	0.01h	0.01h
	▷ Tractor Cat. D8	7,837.9 horas	Trabaja	61.98h	61.98h	61.98h	61.98h	61.98h	46.48h
	▷ Camión de volteo 14 m3	0,523.89 horas	Trabaja	19h	19h	19h	19h	19h	14.25h

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se debe llevar los avances diarios de la obra para obtener los valores unitarios de los puntos a realizarse el informe en el proyecto, los valores obtenidos ayudan a realizar el control de los datos importantes para la obra y así determinar decisiones oportunas en la ejecución de un proyecto.

Se deben analizar los recursos para la ejecución de las actividades, las cantidades de materiales requeridas, el análisis de las cantidades de trabajadores, los mismos que deberán estar plenamente capacitados, así como las maquinarias necesarias para realizar el proyecto con éxito.

Las ventajas que se tienen al utilizar la herramienta de MS Project, es la información que presenta en las diferentes tablas que proporciona, en ellas se puede observar si existen avances o atrasos en la obra. Si existen atrasos, se pueden tomar decisiones para recuperar esos días y que no representen costos adicionales considerables para recuperar esos atrasos. Se procesa la información rápidamente y los informes se pueden obtener al momento que se requieran.

Si se utiliza adecuadamente la herramienta de MS Project, puede ayudar para retroalimentar la información para mejorar en la programación y evitar retrasos en proyectos futuros.

BIBLIOGRAFÍA

- Plan Municipal de Desarrollo Hermosillo 2022-2024. Fecha de consulta: 26/07/2022 de https://www.hermosillo.gob.mx/descargas/PMD_2022WEB.pdf viviendas Asián, S. M. (08 de 2021). *Universidad de Puria*. Obtenido de Universidad de Puria: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5141/TSP_AE_2111.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- asana. (21 de 10 de 2022). Obtenido de asana: Al modificar el tiempo, ten en cuenta que la cantidad de tiempo es tan importante como el tipo de tiempo que vas a medir. Las compensaciones pueden requerir extender plazos, hacer modificaciones en el software de calendario del equipo, eliminar fases de p
- Caltico. (2021). Obtenido de Caltico: <https://www.caltico.es/que-tipos-de-recursos-se-pueden-utilizar-en-ms-project/>
- ConocimientosWeb.net. (2015). Obtenido de ConocimientosWeb.net La Divisa del Nuevo Milenio.
- Constructivo. (11 de 2022). *Constructivo*. Obtenido de ¿QUÉ SON LOS CONTROLES DE PROYECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN?: <https://constructivo.com/noticia/que-es-el-control-de-proyectos-en-la-construccion-1667186321>
- Fuentes, C. (2022). *Medidas de Detección Tempranas de Riesgos en la Planificación de Proyectos de Construcción*. Chile: Talca Universidad Chile.
- Ganttpro. (11 de 01 de 2021). Obtenido de Ganttpro: <https://blog.ganttpro.com/es/como-configurar-dias-laborables-en-msproject/>
- Gido, J. &. (2012). Administración exitosa de proyectos. En J. &. Gido, *Administración exitosa de proyectos* (pág. 162). México, D.F: Cengage Learning.
- Hendrickson, C. (1989). *Project Management for Construction: Fundamental Concepts for Owners, Engineers, Architects, and Builders*. U.S.A.: Prentice Hall College Div.,.
- Hudiel, S. J. (14 de 05 de 2018). *Universidad Nacional de Ingeniería*. Obtenido de Universidad Nacional de Ingeniería: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2018/05/project-2016.pdf>
- InmoLey.com, S. E. (26 de 07 de 2021). *Sistema Educativo InmoLey.com*. Obtenido de Sistema Educativo InmoLey.com: Sistema Educativo InmoLey.com
- Mariano, E. (2 de 05 de 2022). *Mining México*. Obtenido de Proyecto Mina La Yaqui Grande genera 2,200 empleos: <https://miningmexico.com/proyecto-mina-la-yaqui-grande-genera-2200-empleos/>
- Minero, M. (24 de 03 de 2021). *1*. Obtenido de La Yaqui Grande, próxima gran mina de oro de Alamos Gold: <https://mundominero.mx/la-yaqui-grande-proxima-gran-mina-de-oro-de-alamos-gold/>
- Morillo, J. C. (03 de 08 de 2022). *Mobiliza Academy*. Obtenido de Tri+angulo de hierro en gestión de proyectos: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-univer/administracion-de-empresas/triangulo-de-gestion/12440973>
- Nancy, B. G. (01 de 01 de 2014). *Calameo*. Obtenido de Calameo: <https://www.calameo.com/read/004017653e1e10c0d33c8>
- Odes Construcción*. (8 de 12 de 2022). Obtenido de La importancia de los reportes en una construcción: <https://es.linkedin.com/pulse/la-importancia-de-los-reportes-en-una-construccion-C3%B3n->
- Rozenes S., V. G. (2023). *MPCS: Multidimensional Project Control System. International Journal of Project Management*. USA: Coventry University.
- Social, S. d. (4 de 08 de 2022). *Studocu*. Obtenido de Studocu: <https://www.studocu.com/bo/document/universidad-autonoma-juan-misael->

- saracho/eg-ingenieria-civil-carreteras-3/2-manual-de-seguimiento-y-control-de-obras-viales-mexico/46385016
- Sonora, D. G. (30 de 09 de 2022). 2. Obtenido de La Minería en Sonora: <https://economiasonora.gob.mx/mineria-sonora/#:~:text=La%20miner%C3%ADa%20en%20Sonora%20representa,%2C%20Operativo%2C%20t%C3%A9cnico%20y%20profesional.>
- Thai, J. (28 de 10 de 2022). *Asana*. Obtenido de Cómo crear un informe de estado del proyecto eficaz en tan solo 8 pasos: <https://asana.com/es/resources/how-project-status-reports>
- UCI. (2013). Obtenido de Universidad para la Cooperación Internacional: https://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/PROJECT_Basico2010/UNIDAD04/Project2010%20CB%20-%20UCI%20Leccio%C3%ACn%204%20Tema6%20Tablas%20e%20Informes%20Personalizados%20v2.0.pdf
- undalap.mx*. (2005). Obtenido de undalap.mx: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mgc/perez_c_jc/capitulo1.pdf
- Vergara, C. (2021). Presupuestos de Obras Análisis de Precios Unitarios: Construcción. En C. Vergara, *Presupuestos de Obras Análisis de Precios Unitarios: Construcción*. Venezuela: Data Construcción C.A.

ANEXO 1. CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO: PATIOS LA YAQUI GRANDE			
Catálogo de Conceptos			
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad
1 PATIOS LA YAQUI GRANDE			
1 Subdrenes y tuberías			
1.1	Trazo y nivelación de terreno por medios manuales y/o con equipo topográfico; incluye: niveletas y marcación de ejes en las mismas, materiales, herramientas,	m ²	400.00
1.2	Construcción de subdrenes en área de patio de lixiviación y piletas de medida 0.70x0.50 m; incluye: excavación zanja, colocación de geotextil según	ml	700.00
1.3	Construcción de subdren a base de tubería HDPE DE 12"; incluye: conexión de tuberías CPE a HDPE, colocación de tubería, colocación de bentonita y todo lo	m	10.00
1.5	Colocación de tubería para detección de fugas en patio de lixiviación a base de tubería de 2" PVC perforada; incluye: colocación de tubería, mano de obra,	ml	1200.00
1.6	Colocación de tubería para detección de fugas en patio de lixiviación a base de tubería de 2" PVC; incluye: colocación de tubería, mano de obra, excavación	ml	7,000.00
1.7	Colocación de tubería para detección de fugas en patio de lixiviación a base de tubería de 10" PVC; incluye: colocación de tubería, mano de obra, relleno con	ml	200.00
1.8	Construcción de detalle de detección de fugas en piletas de solución de 7.0x7.0 con pendiente 2.5:1; incluye: excavación y afine de zanja, colocación de grava	Lote	3.00
1.9	Construcción de detalle de vertedero de desborde en piletas de solución rica y estéril de sección trapezoidal según proyect; incluye: excavación y afine de taludes	Lote	2.00
1.11	Conformación de canal de transición de patios de lixiviación a piletas de solución con medidas 70x8 metros; incluye: equipo, mano de obra, afine y todo lo necesario	Lote	100
2 Construcción de plataforma Trituración La Yaqui Grande			
2.1	Trazo y nivelación de terreno por medios manuales y/o con equipo topográfico; incluye: niveletas y marcación de ejes en las mismas, materiales, herramientas,	m ²	41,885.00
2.2	Despalme de terracerías en material clase "A" moviendo el material producto de corte a sitio indicado por supervisión Mina no mayor a 1Km; incluye: maquinaria,	m ³	12,565.00
2.3	Corte de material tipo "B" por medios mecánicos a una profundidad máxima de 5.00 metros; incluye: equipo, mano de obra, herramienta, carga y acarreo a	m ³	21,718.00
2.6	Colocación de material producto de corte para conformación de plataformas compacto al 95% según proctor; incluye: maquinaria, mano de obra, humectación	m ³	16,700.00
2.8	Afine de terracerías según niveles topográficos para desplante de obras de concreto; incluye: equipo, mano de obra, cortes o rellenos según topografía y	m ²	16,500.00
3 Construcción de plataforma ADR & Piletas			
3.1 Terracerías			
3.1.1	Trazo y nivelación de terreno por medios manuales y/o con equipo topográfico; incluye: niveletas y marcación de ejes en las mismas, materiales, herramientas,	m ²	116,939.00
3.1.2	Despalme de terracerías en material clase "A" moviendo el material producto de corte a sitio indicado por supervisión Mina no mayor a 1Km; incluye: maquinaria,	m ³	35,082.00
3.1.3	Corte de material tipo "B" por medios mecánicos a una profundidad máxima de 5.00 metros; incluye: equipo, mano de obra, herramienta, carga y acarreo a	m ³	69,566.00
3.1.6	Colocación de material producto de corte para conformación de plataformas compacto al 92% según proctor; incluye: maquinaria, mano de obra, humectación	m ³	258,106.00
3.1.7	Carga y acarreo de material de Banco a 1er km. (Abundamiento dentro de P.U.)	m ³	93,924.00
3.1.9	Construcción de cuneta para desvío de aguas pluviales de sección trapezoidal con medidas B=6.00, b=1.00, H= 1.40 incluye: colocación de material Rip Rap	ml	700.00
3.1.10	Construcción de zanja-trinchera para anclaje de geomembrana de medidas 0.6x0.8; incluye: maquinaria, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta	ml	1,950.00
3.1.11	Conformación de bermas de seguridad con material producto de corte, de medidas B=1.60, H=0.80; incluye: traslados de material, conformación de bermas con	ml	2,000.00
3.1.12	Colocación de material compacto producto de corte mediante apisonadora en zanja de trinchera; incluye: mano de obra, equipo, humectación y todo lo necesario	m ³	936.00
3.1.13	Cribado de arcilla en banco situado en Área de Piletas y ADR asignado por cliente; incluye: equipo para alimentar criba, criba y todo lo necesario para su correcta	m ³	28,013.00
3.1.14	Carga y acarreo de material arcilla a 1er km. (Abundamiento dentro de P.U.)	m ³	20,009.00
3.1.15	Perfilamiento y afine de taludes y bermas en piletas para recibimiento de capa de arcilla; incluye: maquinaria, mano de obra, retiro de exceso de material y todo lo	m ²	61,139.00
3.1.16	Colocación y compactación de arcilla al 95% según prueba proctor en taludes; incluye: tendido de material, humectación, compactación y todo lo necesario para	m ³	20,009.00
3.1.17	Afine de taludes y bermas con personal o maquinaria para recibimiento de geomembrana; incluye: mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario	m ²	61,139.00
3.2 Obras de drenaje mayores y menores			
3.2.1	Trazo y nivelación de terreno por medios manuales y/o con equipo topográfico; incluye: niveletas y marcación de ejes en las mismas, materiales, herramientas,	m ²	200.00
3.2.2	Corte de material tipo "B" para zanja por medios mecánicos a una profundidad máxima de 3.30 metros; incluye: mano de obra, equipo, herramienta y todo lo	m ³	100.00
3.2.3	Afine de piso para desplante de tubería; incluye: mano de obra, equipo, compactación al 93% proctor, herramienta menor y todo lo necesario para su	m ²	200.00
3.2.4	Acarreo de tubería de CPE al lugar de destino, distancia no mayor a 2 k; incluye: maniobra para carga y descarga de tubo, equipo de izaje, mano de obra,	ml	80.00
3.2.5	Instalación de tubería de CPE de diámetro de 0.90 metros; incluye: mano de obra, equipo, ensamblaje de tubos, herramienta y todo lo necesario para su correcta	ml	80.00

Fuente: Propia

4 Construcción de patio de lixiviación Fase # 1				
4.1 Terracerías				
4.1.1	Trazo y nivelación de terreno por medios manuales y/o con equipo topográfico; incluye: niveletas y marcación de ejes en las mismas, materiales, herramientas,	m ²		293,856.00
4.1.2	Despalme de terracerías en material clase "A" moviendo el material producto de corte a sitio indicado por supervisión Mina no mayor a 1Km.; incluye: maquinaria,	m ³		88,457.00
4.1.3	Corte de material tipo "B" por medios mecánicos a una profundidad máxima de 5.00 metros; incluye: equipo, mano de obra, herramienta, carga y acarreo a	m ³		68,900.00
4.1.4	Corte de material tipo "C" por medios mecánicos; incluye: equipo, mano de obra, herramienta, carga y acarreo a distancia no mayor de 1km y todo lo necesario para	m ³		41,340.00
4.1.5	Corte en material tipo "C" con equipo mecánico adecuado, para dar nivel del cuerpo del terraplén; incluye: equipo, herramienta, mano de obra y todo lo	m ³		27,560.00
4.1.6	Corte en material tipo "C" con equipo mecánico adecuado en Loma Central de Patio concepto a revisar, para dar nivel del cuerpo del terraplén; incluye: equipo,	m ³		83,707.00
4.1.7	Colocación de material producto de corte para conformación de plataformas compacto al 92% según proctor; incluye: maquinaria, mano de obra, humectación	m ³		22,1507.00
4.1.8	Carga y acarreo de material de Banco a 1er km. (Abundamiento dentro de P.U.)	m ³		83,707.00
4.1.10	Construcción de cuneta para desvío de aguas pluviales de sección V con medidas 15x0.5; incluye: maquinaria, mano de obra, equipo, y todo lo necesario para su	ml		700.00
4.1.11	Construcción de zanja-trinchera para anclaje de geomembrana de medidas 0.6x0.8; incluye: maquinaria, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta	ml		2,500.00
4.1.12	Conformación de berma de seguridad con material producto de corte, de medidas B=1.60, H=0.80; incluye: traslados de material, conformación de berma con	ml		3,000.00
4.1.13	Colocación de material compacto producto de corte mediante apisonadora en zanja de trinchera; incluye: mano de obra, equipo, humectación y todo lo necesario	m ³		1,200.00
4.1.14	Cribado de arcilla en banco proveniente de los cortes en Área de Piletas y ADR así como los cortes de fase 2 asignados por cliente; incluye: equipo para alimentar	m ³		104,825.00
4.1.15	Carga y acarreo de material arcilla a 1er km (Abundamiento dentro de P.U.).	m ³		74,875.00
4.1.16	Perfilamiento y afine de taludes y bermas en piletas para recibimiento de capa de arcilla; incluye: maquinaria, mano de obra, retiro de exceso de material y todo lo	m ²		228,786.00
4.1.17	Colocación y compactación de arcilla al 95% según prueba proctor en taludes; incluye: tendido de material, humectación, compactación y todo lo necesario para	m ³		74,875.00
4.1.18	Afine de taludes y bermas con personal o maquinaria para recibimiento de geomembrana; incluye: mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario	m ²		228,786.00
4.2 Obra de drenaje B4				
4.2.1	Trazo y nivelación de terreno por medios manuales y/o con equipo topográfico; incluye: niveletas y marcación de ejes en las mismas, materiales, herramientas,	m ²		150.00
4.2.2	Corte de material tipo "B" para zanja por medios mecánicos a una profundidad máxima de 3.30 metros; incluye: mano de obra, equipo, herramienta y todo lo	m ³		50.00
4.2.3	Afine de piso para desplante de tubería; incluye: mano de obra, equipo, compactación al 93% proctor, herramienta menor y todo lo necesario para su	m ²		150.00
4.2.4	Acarreo de tubería de CPE al lugar de destino, distancia no mayor a 2 km.; incluye: manio bra para carga y descarga de tubo, equipo de izaje, mano de obra,	ml		5100
4.2.5	Instalación de tubería de CPE de diámetro de 0.90 metros; incluye: mano de obra, equipo, ensamblaje de tubos, herramienta y todo lo necesario para su correcta	ml		5100
4.2.6	Colocación de material rocoso (Rip Rap) para evitar erosión por lluvias en taludes de aguas arriba y aguas debajo de obra de drenaje; incluye: mano de obra,	m ²		50.00
5 Construcción de patio de lixiviación Fase # 2				
5.1	Trazo y nivelación de terreno por medios manuales y/o con equipo topográfico; incluye: niveletas y marcación de ejes en las mismas, materiales, herramientas,	m ²		170,294.00
5.2	Despalme de terracerías en material clase "A" moviendo el material producto de corte a sitio indicado por supervisión Mina no mayor a 1Km.; incluye: maquinaria,	m ³		51,088.00
5.3	Corte de material tipo "B" por medios mecánicos a una profundidad máxima de 5.00 metros; incluye: equipo, mano de obra, herramienta, carga y acarreo a	m ³		49,083.00
5.6	Colocación de material producto de corte para conformación de plataformas compacto al 92% según proctor; incluye: maquinaria, mano de obra, humectación	m ³		57,617.00
5.8	Construcción de zanja-trinchera para anclaje de geomembrana de medidas 0.6x0.8; incluye: maquinaria, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta	ml		1,200.00
5.11	Colocación de material compacto producto de corte mediante apisonadora en zanja de trinchera; incluye: mano de obra, equipo, humectación y todo lo necesario	m ³		600.00
5.12	Cribado de arcilla en banco situado en Fase 2 del patio asignado por cliente; incluye: equipo para alimentar criba, criba y todo lo necesario para su correcta	m ³		78,025.00
5.13	Carga y acarreo de material arcilla a 1er km (Abundamiento dentro de P.U.).	m ³		55,732.00
5.14	Perfilamiento y afine de taludes y bermas en piletas para recibimiento de capa de arcilla; incluye: maquinaria, mano de obra, retiro de exceso de material y todo lo	m ²		170,294.00
5.15	Colocación y compactación de arcilla al 95% según prueba proctor en taludes; incluye: tendido de material, humectación, compactación y todo lo necesario para	m ³		55,732.00
5.16	Afine de taludes y bermas con personal o maquinaria para recibimiento de geomembrana, incluye: Mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario	m ²		170,294.00

Fuente: Propia

ANEXO 2. LISTADO DE RECURSOS

Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales
Acero de refuerzo de 3/8" a 1 1/2"	Material	T	A
Alambre recocido	Material	kg	A
Almacenaje de diesel	Material	l	A
Arena L.A.B. Obra	Material	m3	A
Blindaje Caja de camión volteo	Material	lote	B
Cemento gris	Material	saco	C
Chaflán de madera de 3/4"	Material	m.	C
Cimbraplay de 5/8"	Material	m2	C
Clavo 2 1/2" - 4"	Material	kg	C
Curacreto blanco	Material	l	C
Desmoldante	Material	l	D
Grava L.A.B. Obra	Material	m3	G
Madera de pino de tercera	Material	pt	M
Tubería de subdren CPE perforada	Material	m.	T
Ayudante A	Trabajo		A
Ayudante B	Trabajo		A
Ayudante C	Trabajo		A
Ayudante D	Trabajo		A
Ayudante de topografía	Trabajo		A
Oficial	Trabajo		O
Topografo	Trabajo		T
Planta de Cribado McCloskey S190	Trabajo		P
Estación Total	Trabajo		E
Moto Bomba 2"	Trabajo		M
Cargador frontal Cat 950	Trabajo		C
Cargador frontal Cat 966	Trabajo		C
Excavadora Cat 336	Trabajo		E
Compactador rodillo liso CAT 533E	Trabajo		C
Compactador de placa	Trabajo		C
Motoconformadora	Trabajo		M
Camión Pipa de 12000 l	Trabajo		C
Retroexcavadora Case 580F	Trabajo		R
Tractor Cat. D8	Trabajo		T
Camión de volteo 14 m3	Trabajo		C

Fuente: Propia

ANEXO 3. PROGRAMA DE OBRA

Nombre de tarea		Semestre 1, 2021												Semestre 2, 2021												Semestre 1, 2022														
Id	Duración	Comienzo	Fin	S												A												M												
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M								
Proyecto La Yaqui Def 1																																								
1	PATIOS LA YAQUI GRANDE	393 días	mié 03/02/21	sáb 04/06/22																																				
2	Subdrenes y tuberías	349.5 días	sáb 13/03/21	sáb 21/05/22																																				
3	Trazo y nivelación de terreno por medios manu	36 días	mar 20/07/21	mié 01/09/21																																				
4	Construcción de subdrenes en área de patio de	144 días	jue 25/03/21	sáb 18/09/21																																				
5	Construcción de subdren a base de tubería HD	6 días	sáb 13/03/21	sáb 20/03/21																																				
6	Colocación de tubería para detección de fugas	54 días	mié 16/03/22	sáb 21/05/22																																				
7	Colocación de tubería para detección de fugas	6 días	sáb 14/05/22	sáb 21/05/22																																				
8	Colocación de tubería para detección de fugas	6 días	vie 02/04/21	vie 09/04/21																																				
9	Construcción de detalle de detección de fugas	12 días	sáb 30/10/21	sáb 13/11/21																																				
10	Construcción de detalle de vertedero de desbo	6 días	sáb 12/06/21	sáb 19/06/21																																				
11	Conformación de canal de transición de patios	6 días	sáb 12/06/21	sáb 19/06/21																																				
12	Construcción de plataforma Trituración La Yaqui Grande	93.75 días	mié 03/02/21	sáb 29/05/21																																				
13	Trazo y nivelación de terreno por medios manu	60 días	mié 03/02/21	sáb 17/04/21																																				
14	Desplante de terracerías en material clase "A" r	6 días	sáb 27/02/21	sáb 06/03/21																																				
15	Corte de material tipo "B" por medios mecánic	48 días	mié 03/02/21	sáb 03/04/21																																				
16	Colocación de material producto de corte para	30 días	jue 22/04/21	sáb 29/05/21																																				
17	Afíne de terracerías según niveles topográficos	18 días	sáb 08/05/21	sáb 29/05/21																																				
18	Construcción de plataforma ADR & Piletas	251.5 días	mié 03/03/21	sáb 08/01/22																																				
19	Terracerías	251.5 días	mié 03/03/21	sáb 08/01/22																																				
20	Trazo y nivelación de terreno por medios ma	84 días	mar 06/04/21	sáb 17/07/21																																				
21	Desplante de terracerías en material clase "A	48 días	mié 03/03/21	vie 30/04/21																																				
22	Corte de material tipo "B" por medios mecar	102 días	sáb 13/03/21	sáb 17/07/21																																				
23	Colocación de material producto de corte pa	132 días	vie 25/06/21	sáb 04/12/21																																				
24	Carga y acarreo de material de Banco a Ter k	48 días	jue 13/05/21	sáb 10/07/21																																				
25	Construcción de cuneta para desvo de agua:	30 días	vie 04/06/21	sáb 10/07/21																																				
26	Construcción de zanja-trinchera para anclaje	24 días	vie 21/05/21	sáb 19/06/21																																				
27	Conformación de bermas de seguridad con m	12 días	sáb 05/06/21	sáb 19/06/21																																				
28	Colocación de material compacto producto c	34.5 días	lun 05/07/21	sáb 14/08/21																																				
29	Cribado de arcilla en banco situado en Area c	60 días	jue 03/06/21	sáb 14/08/21																																				
30	Carga y acarreo de material arcilla a Ter km.	54 días	lun 17/05/21	mié 21/07/21																																				
31	Perfilamiento y afíne de taludes y bermas en	42 días	jue 28/10/21	sáb 18/12/21																																				

Proyecto La Vaquí						Semestre 1, 2022																
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	E	M	A	M
32	Colocación y compactación de arcilla al 95%	54 días	mar 02/11/21	sáb 08/01/22																		
33	Afine de taludes y bermas con personal o me	36 días	mié 24/11/21	sáb 08/01/22																		
34	Obras de drenaje mayores y menores	12 días	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21																		
35	Trazo y nivelación de terreno por medios ma	12 días	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21																		
36	Corte de material tipo "B" para zanja por me	12 días	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21																		
37	Afine de piso para desplante de tubería, incli	12 días	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21																		
38	Acarreo de tubería de CPE al lugar de destinc	6 días	sáb 29/05/21	sáb 05/06/21																		
39	Instalación de tubería de CPE de diámetro de	6 días	sáb 29/05/21	sáb 05/06/21																		
40	Construcción de patio de lixiviación Fase #1	328-75 días	jue 11/02/21	sáb 26/03/22																		
41	Terracerías	84 días	mar 06/04/21	sáb 17/07/21																		
42	Trazo y nivelación de terreno por medios ma	24 días	vie 07/05/21	sáb 05/06/21																		
43	Despalme de terracerías en material clase "A	102 días	lun 14/06/21	sáb 16/10/21																		
44	Corte de material tipo "B" por medios mecár	24 días	vie 04/06/21	sáb 03/07/21																		
45	Corte de material tipo "C" por medios mecár	30 días	vie 18/06/21	sáb 24/07/21																		
46	Corte en material tipo "C" con equipo mecár	36 días	jue 11/02/21	sáb 27/03/21																		
47	Colocación de material producto de corte pa	168 días	mar 13/07/21	sáb 05/02/22																		
48	Carga y acarreo de material de Banco a Ter k	18 días	sáb 26/02/22	sáb 19/03/22																		
49	Construcción de cuneta para desvío de agua:	6 días	vie 18/03/22	sáb 26/03/22																		
50	Construcción de zanja-rincheira para anclaje	54 días	mié 01/12/21	sáb 05/02/22																		
51	Conformación de bermas de seguridad con m	6 días	sáb 29/01/22	sáb 05/02/22																		
52	Colocación de material compacto producto c	24 días	vie 17/09/21	sáb 16/10/21																		
53	Cribado de arcilla en banco proveniente de l	72 días	mar 20/07/21	sáb 16/10/21																		
54	Carga y acarreo de material arcilla a 1er km (96 días	sáb 07/08/21	sáb 04/12/21																		
55	Perfilamiento y afine de taludes y bermas en	72 días	mar 03/08/21	sáb 30/10/21																		
56	Colocación y compactación de arcilla al 95%	114 días	vie 15/07/21	sáb 04/12/21																		
57	Afine de taludes y bermas con personal o me	84 días	lun 23/08/21	sáb 04/12/21																		
58	Obra de drenaje B4	29-25 días	sáb 15/05/21	sáb 19/06/21																		
59	Trazo y nivelación de terreno por medios ma	18 días	sáb 22/05/21	sáb 12/06/21																		
60	Corte de material tipo "B" para zanja por me	12 días	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21																		
61	Afine de piso para desplante de tubería; incli	12 días	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21																		
62																						

ANEXO 4. TABLAS CONTROL DE TRABAJO

Proyecto La Yaqui							
Id	Nombre de tarea	% completado	% físico completado.	Trabajo	Previsto	Real	Restante
1	PATIOS LA YAQUI GRANDE	80%	78%	170,661.21 horas	1,292.91 horas	125,033.39 horas	45,627.82 horas
2	Subdrenes y tuberías	93%	89%	1,292.91 horas	1,292.91 horas	768.69 horas	524.22 horas
3	Trazo y nivelación de terreno por medios manu	100%	100%	13.74 horas	13.74 horas	13.74 horas	0 horas
4	Construcción de subdrenes en área de patio de	100%	100%	21.77 horas	21.77 horas	21.77 horas	0 horas
5	Construcción de subdren a base de tubería HDF	100%	0%	4.19 horas	4.19 horas	4.19 horas	0 horas
6	Colocación de tubería para detección de fugas	76%	76%	488.42 horas	488.42 horas	371.2 horas	117.22 horas
7	Colocación de tubería para detección de fugas	0%	0%	407 horas	407 horas	0 horas	407 horas
8	Colocación de tubería para detección de fugas	100%	0%	108.53 horas	108.53 horas	108.53 horas	0 horas
9	Construcción de detalle de detección de fugas	100%	100%	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas
10	Construcción de detalle de vertedero de desbo	100%	100%	199.15 horas	199.15 horas	199.15 horas	0 horas
11	Conformación de canal de transición de patios	100%	100%	50.11 horas	50.11 horas	50.11 horas	0 horas
12	Construcción de plataforma Trituración La Yaqui Grande	100%	100%	4,567.36 horas	4,567.36 horas	4,567.36 horas	0 horas
13	Trazo y nivelación de terreno por medios manu	100%	100%	1,440 horas	1,440 horas	1,440 horas	0 horas
14	Despalme de terracerías en material clase "A" r	100%	100%	525.59 horas	525.59 horas	525.59 horas	0 horas
15	Corte de material tipo "B" por medios mecáni	100%	100%	120.65 horas	120.65 horas	120.65 horas	0 horas
16	Colocación de material producto de corte para	100%	100%	1,312.7 horas	1,312.7 horas	1,312.7 horas	0 horas
17	Afine de terracerías según niveles topográficos	100%	100%	1,168.42 horas	1,168.42 horas	1,168.42 horas	0 horas
18	Construcción de plataforma ADR & Piletas	95%	89%	41,830.75 horas	41,807.25 horas	38,678.21 horas	3,152.54 horas
19	Terracerías	94%	88%	41,782.06 horas	41,758.56 horas	38,629.53 horas	3,152.54 horas
20	Trazo y nivelación de terreno por medios ma	100%	100%	4,013.86 horas	4,013.86 horas	4,013.86 horas	0 horas
21	Despalme de terracerías en material clase "A	100%	100%	1,472.72 horas	1,472.72 horas	1,472.72 horas	0 horas
22	Corte de material tipo "B" por medios mecár	100%	93%	386.54 horas	386.54 horas	386.54 horas	0 horas
23	Colocación de material producto de corte pa	100%	99%	20,288.61 horas	20,288.61 horas	20,288.61 horas	0 horas
24	Carga y acarreo de material de Banco a 1er k	100%	100%	3,262.43 horas	3,262.43 horas	3,262.43 horas	0 horas
25	Construcción de cuneta para desvío de agua	100%	30%	2,226.43 horas	2,226.43 horas	2,226.43 horas	0 horas
26	Construcción de zanja-trinchera para anclaje	100%	44%	1,176.19 horas	1,176.19 horas	1,176.19 horas	0 horas
27	Conformación de berma de seguridad con m	100%	0%	305.28 horas	305.28 horas	305.28 horas	0 horas
28	Colocación de material compacto producto c	100%	44%	97.07 horas	73.57 horas	97.07 horas	0 horas
29	Cribado de arcilla en banco situado en Area c	100%	100%	871.49 horas	871.49 horas	871.49 horas	0 horas
30	Carga y acarreo de material arcilla a 1er km.	100%	85%	695 horas	695 horas	695 horas	0 horas
31	Perfilamiento y afine de taludes y bermas en	100%	100%	382.84 horas	382.84 horas	382.84 horas	0 horas

Proyecto La Yaqui							
Id	Nombre de tarea	% completado	% físico completado.	Trabajo	Previsto	Real	Restante
32	Colocación y compactación de arcilla al 95%	60%	85%	3,974.83 horas	3,974.83 horas	2,392.26 horas	1,582.57 horas
33	Afine de taludes y bermas con personal o me	40%	87%	2,628.78 horas	2,628.78 horas	1,058.81 horas	1,569.96 horas
34	Obras de drenaje mayores y menores	100%	100%	48.69 horas	48.69 horas	48.69 horas	0 horas
35	Trazo y nivelación de terreno por medios ma	100%	100%	5.76 horas	5.76 horas	5.76 horas	0 horas
36	Corte de material tipo "B" para zanja por me	100%	100%	0.56 horas	0.56 horas	0.56 horas	0 horas
37	Afine de piso para desplante de tubería; incl	100%	100%	8.58 horas	8.58 horas	8.58 horas	0 horas
38	Acarreo de tubería de CPE al lugar de destinc	100%	100%	2.77 horas	2.77 horas	2.77 horas	0 horas
39	Instalación de tubería de CPE de diámetro de	100%	100%	31.01 horas	31.01 horas	31.01 horas	0 horas
40	Construcción de patio de lixiviación Fase #1	94%	96%	72,556.55 horas	72,556.55 horas	67,947.28 horas	4,609.26 horas
41	Terracerías	93%	96%	72,508.04 horas	72,508.04 horas	67,898.78 horas	4,609.26 horas
42	Trazo y nivelación de terreno por medios ma	100%	100%	10,086.52 horas	10,086.52 horas	10,086.52 horas	0 horas
43	Despalme de terracerías en material clase "A	100%	100%	3,699.07 horas	3,699.07 horas	3,699.07 horas	0 horas
44	Corte de material tipo "B" por medios mecár	100%	100%	382.79 horas	382.79 horas	382.79 horas	0 horas
45	Corte de material tipo "C" por medios mecár	100%	100%	895.8 horas	895.8 horas	895.8 horas	0 horas
46	Corte en material tipo "C" con equipo mecár	100%	100%	597.19 horas	597.19 horas	597.19 horas	0 horas
47	Corte en material tipo "C" con equipo mecár	100%	99%	1,813.85 horas	1,813.85 horas	1,813.85 horas	0 horas
48	Colocación de material producto de corte pa	100%	100%	17,411.79 horas	17,411.79 horas	17,411.79 horas	0 horas
49	Carga y acarreo de material de Banco a 1er k	0%	0%	2,907.58 horas	2,907.58 horas	0 horas	2,907.58 horas
50	Construcción de cuneta para desvío de agua:	100%	100%	618.28 horas	618.28 horas	618.28 horas	0 horas
51	Construcción de zanja-trinchera para anclaje	18%	62%	1,509.28 horas	1,509.28 horas	265.52 horas	1,243.76 horas
52	Conformación de berma de seguridad con m	0%	0%	457.93 horas	457.93 horas	0 horas	457.93 horas
53	Colocación de material compacto producto c	100%	100%	94.35 horas	94.35 horas	94.35 horas	0 horas
54	Cribado de arcilla en banco proveniente de l	100%	100%	3,261.14 horas	3,261.14 horas	3,261.14 horas	0 horas
55	Carga y acarreo de material arcilla a 1er km (100%	100%	2,599.83 horas	2,599.83 horas	2,599.83 horas	0 horas
56	Perfilamiento y afine de taludes y bermas en	100%	100%	1,432.68 horas	1,432.68 horas	1,432.68 horas	0 horas
57	Colocación y compactación de arcilla al 95%	100%	100%	14,874.54 horas	14,874.54 horas	14,874.54 horas	0 horas
58	Afine de taludes y bermas con personal o me	100%	100%	9,865.43 horas	9,865.43 horas	9,865.43 horas	0 horas
59	Obra de drenaje B4	100%	100%	48.5 horas	48.5 horas	48.5 horas	0 horas
60	Trazo y nivelación de terreno por medios ma	100%	100%	8.64 horas	8.64 horas	8.64 horas	0 horas
61	Corte de material tipo "B" para zanja por me	100%	100%	1.49 horas	1.49 horas	1.49 horas	0 horas

Proyecto La Yaqui							
Id	Nombre de tarea	% completado	% físico completado.	Trabajo	Previsto	Real	Restante
62	Afine de piso para desplante de tubería; incl	100%	100%	15.41 horas	15.41 horas	15.41 horas	0 horas
63	Acarreo de tubería de CPE al lugar de destinc	100%	100%	1.49 horas	1.49 horas	1.49 horas	0 horas
64	Instalación de tubería de CPE de diámetro de	100%	100%	19.77 horas	19.77 horas	19.77 horas	0 horas
65	Colocación de material rocoso (Rip Rap) pare	100%	100%	1.71 horas	1.71 horas	1.71 horas	0 horas
66	Construcción de patio de lixiviación Fase #2	38%	37%	50,413.65 horas	50,413.65 horas	13,071.85 horas	37,341.8 horas
67	Trazo y nivelación de terreno por medios manu	39%	72%	5,845.35 horas	5,845.35 horas	2,273.19 horas	3,572.16 horas
68	Despalme de terracerías en material clase "A" r	100%	94%	2,144.91 horas	2,144.91 horas	2,144.91 horas	0 horas
69	Corte de material tipo "B" por medios mecánic	59%	64%	272.64 horas	272.64 horas	161.88 horas	110.76 horas
70	Colocación de material producto de corte para	100%	70%	4,461.81 horas	4,461.81 horas	4,461.81 horas	0 horas
71	Construcción de zanja-trinchera para anclaje de	0%	0%	724.8 horas	724.8 horas	0 horas	724.8 horas
72	Colocación de material compacto producto de	0%	0%	47.15 horas	47.15 horas	0 horas	47.15 horas
73	Cribado de arcilla en banco situado en Fase 2 d	26%	26%	15,500.22 horas	15,500.22 horas	4,030.06 horas	11,470.16 horas
74	Carga y acarreo de material arcilla a 1er km (Al	0%	0%	1,935.79 horas	1,935.79 horas	0 horas	1,935.79 horas
75	Perfilamiento y afine de taludes y bermas en pi	0%	0%	1,066.44 horas	1,066.44 horas	0 horas	1,066.44 horas
76	Colocación y compactación de arcilla al 95% seq	0%	0%	11,071.51 horas	11,071.51 horas	0 horas	11,071.51 horas
77	Afine de taludes y bermas con personal o maqui	0%	0%	7,343.02 horas	7,343.02 horas	0 horas	7,343.02 horas

ANEXO 5. TABLAS CONTROL DE DURACIÓN

Proyecto La Yaqui							
Id	Nombre de tarea	% trabajo programado	Comienzo	Fin	Duración	Duración de línea base	Variación de duración
1	PATIOS LA YAQUI GRANDE	79%	mié 03/02/21	sáb 04/06/22	393 días	349.5 días	43.5 días
2	Subdrenes y tuberías	93%	sáb 13/03/21	sáb 21/05/22	349.5 días	349.5 días	0 días
3	Trazo y nivelación de terreno por medic	100%	mar 20/07/21	mié 01/09/21	36 días	36 días	0 días
4	Construcción de subdrenes en área de f	100%	jue 25/03/21	sáb 18/09/21	144 días	144 días	0 días
5	Construcción de subdren a base de tuber	100%	sáb 13/03/21	sáb 20/03/21	6 días	6 días	0 días
6	Colocación de tubería para detección de	76%	mié 16/03/22	sáb 21/05/22	54 días	54 días	0 días
7	Colocación de tubería para detección de	0%	sáb 14/05/22	sáb 21/05/22	6 días	6 días	0 días
8	Colocación de tubería para detección de	100%	vie 02/04/21	vie 09/04/21	6 días	6 días	0 días
9	Construcción de detalle de detección de	100%	sáb 30/10/21	sáb 13/11/21	12 días	12 días	0 días
10	Construcción de detalle de vertedero de	100%	sáb 12/06/21	sáb 19/06/21	6 días	6 días	0 días
11	Conformación de canal de transición de	100%	sáb 12/06/21	sáb 19/06/21	6 días	6 días	0 días
12	Construcción de plataforma Trituración La Yaqui Grande	100%	mié 03/02/21	sáb 29/05/21	93.75 días	93.75 días	0 días
13	Trazo y nivelación de terreno por medic	100%	mié 03/02/21	sáb 17/04/21	60 días	60 días	0 días
14	Despalme de terracerías en material cla	100%	sáb 27/02/21	sáb 06/03/21	6 días	6 días	0 días
15	Corte de material tipo "B" por medios n	100%	mié 03/02/21	sáb 03/04/21	48 días	48 días	0 días
16	Colocación de material producto de cor	100%	jue 22/04/21	sáb 29/05/21	30 días	30 días	0 días
17	Afine de terracerías según niveles topo	100%	sáb 08/05/21	sáb 29/05/21	18 días	18 días	0 días
18	Construcción de plataforma ADR & Pileta	95%	mié 03/03/21	sáb 08/01/22	251.5 días	251.5 días	0 días
19	Terracerías	94%	mié 03/03/21	sáb 08/01/22	251.5 días	251.5 días	0 días
20	Trazo y nivelación de terreno por me	100%	mar 06/04/21	sáb 17/07/21	84 días	84 días	0 días
21	Despalme de terracerías en material	100%	mié 03/03/21	vie 30/04/21	48 días	48 días	0 días
22	Corte de material tipo "B" por medio	100%	sáb 13/03/21	sáb 17/07/21	102 días	102 días	0 días
23	Colocación de material producto de c	100%	vie 25/06/21	sáb 04/12/21	132 días	132 días	0 días
24	Carga y acarreo de material de Banc	100%	jue 13/05/21	sáb 10/07/21	48 días	48 días	0 días
25	Construcción de cuneta para desvío c	100%	vie 04/06/21	sáb 10/07/21	30 días	30 días	0 días
26	Construcción de zanja-trinchera para	100%	vie 21/05/21	sáb 19/06/21	24 días	24 días	0 días
27	Conformación de berma de segurida	100%	sáb 05/06/21	sáb 19/06/21	12 días	12 días	0 días
28	Colocación de material compacto prc	100%	sáb 24/07/21	sáb 14/08/21	18 días	18 días	0 días
29	Cribado de arcilla en banco situado e	100%	jue 03/06/21	sáb 14/08/21	60 días	60 días	0 días
30	Carga y acarreo de material arcilla a :	100%	lun 17/05/21	mié 21/07/21	54 días	54 días	0 días
31	Perfilamiento y afine de taludes y bei	100%	jue 28/10/21	sáb 18/12/21	42 días	42 días	0 días

Proyecto La Yaqui						
Id	Nombre de tarea	% trabajo programado	Comienzo	Fin	Duración	Variación de duración
32	Colocación y compactación de arcilla	60%	mar 02/11/21	sáb 08/01/22	54 días	0 días
33	Afine de taludes y bermas con persor	40%	mié 24/11/21	sáb 08/01/22	36 días	0 días
34	Obras de drenaje mayores y menores	100%	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21	12 días	0 días
35	Trazo y nivelación de terreno por me	100%	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21	12 días	0 días
36	Corte de material tipo "B" para zanja	100%	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21	12 días	0 días
37	Afine de piso para desplante de tube	100%	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21	12 días	0 días
38	Acarreo de tubería de CPE al lugar de	100%	sáb 29/05/21	sáb 05/06/21	6 días	0 días
39	Instalación de tubería de CPE de dián	100%	sáb 29/05/21	sáb 05/06/21	6 días	0 días
40	Construcción de patio de lixiviación Fase	94%	jue 11/02/21	sáb 26/03/22	328.75 días	0 días
41	Terracerías	93%	jue 11/02/21	sáb 26/03/22	328.75 días	0 días
42	Trazo y nivelación de terreno por me	100%	mar 06/04/21	sáb 17/07/21	84 días	0 días
43	Despalme de terracerías en material	100%	vie 07/05/21	sáb 05/06/21	24 días	0 días
44	Corte de material tipo "B" por medio	100%	lun 14/06/21	sáb 16/10/21	102 días	0 días
45	Corte de material tipo "C" por medio	100%	vie 04/06/21	sáb 03/07/21	24 días	0 días
46	Corte en material tipo "C" con equip	100%	vie 18/06/21	sáb 24/07/21	30 días	0 días
47	Corte en material tipo "C" con equip	100%	jue 11/02/21	sáb 27/03/21	36 días	0 días
48	Colocación de material producto de c	100%	mar 13/07/21	sáb 05/02/22	168 días	0 días
49	Carga y acarreo de material de Banc	0%	sáb 26/02/22	sáb 19/03/22	18 días	0 días
50	Construcción de cuneta para desvío c	100%	vie 18/03/22	sáb 26/03/22	6 días	0 días
51	Construcción de zanja-trincheras para	18%	mié 01/12/21	sáb 05/02/22	54 días	0 días
52	Conformación de berma de seguridad	0%	sáb 29/01/22	sáb 05/02/22	6 días	0 días
53	Colocación de material compacto prc	100%	vie 17/09/21	sáb 16/10/21	24 días	0 días
54	Cribado de arcilla en banco proveniei	100%	mar 20/07/21	sáb 16/10/21	72 días	0 días
55	Carga y acarreo de material arcilla a	100%	sáb 07/08/21	sáb 04/12/21	96 días	0 días
56	Perfilamiento y afine de taludes y ber	100%	mar 03/08/21	sáb 30/10/21	72 días	0 días
57	Colocación y compactación de arcilla	100%	vie 16/07/21	sáb 04/12/21	114 días	0 días
58	Afine de taludes y bermas con persor	100%	lun 23/08/21	sáb 04/12/21	84 días	0 días
59	Obra de drenaje B4	100%	sáb 15/05/21	sáb 19/06/21	29.25 días	0 días
60	Trazo y nivelación de terreno por me	100%	sáb 22/05/21	sáb 12/06/21	18 días	0 días
61	Corte de material tipo "B" para zanja	100%	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21	12 días	0 días

Proyecto La Yaqui							
Id	Nombre de tarea	% trabajo programado	Comienzo	Fin	Duración	Duración de línea base	Variación de duración
62	Afine de piso para desplante de tube	100%	sáb 29/05/21	sáb 12/06/21	12 días	12 días	0 días
63	Acarreo de tubería de CPE al lugar de	100%	sáb 15/05/21	sáb 29/05/21	12 días	12 días	0 días
64	Instalación de tubería de CPE de dián	100%	sáb 22/05/21	sáb 29/05/21	6 días	6 días	0 días
65	Colocación de material rocoso (Rip R:	100%	vie 21/05/21	sáb 19/06/21	24 días	24 días	0 días
66	Construcción de patio de lixiviación Fase :	38%	lun 15/03/21	sáb 04/06/22	360.75 días	360.75 días	0 días
67	Trazo y nivelación de terreno por medic	39%	mié 17/11/21	sáb 22/01/22	54 días	54 días	0 días
68	Despalme de terracerías en material cla	100%	mié 05/05/21	sáb 31/07/21	72 días	72 días	0 días
69	Corte de material tipo "B" por medios n	59%	vie 23/07/21	sáb 19/03/22	192 días	192 días	0 días
70	Colocación de material producto de cor	100%	lun 15/03/21	sáb 26/06/21	84 días	84 días	0 días
71	Construcción de zanja-trinchera para ar	0%	jue 17/03/22	sáb 23/04/22	30 días	30 días	0 días
72	Colocación de material compacto prod	0%	lun 11/04/22	lun 02/05/22	18 días	18 días	0 días
73	Cribado de arcilla en banco situado en F	26%	mar 01/03/22	sáb 04/06/22	78 días	78 días	0 días
74	Carga y acarreo de material arcilla a 1er	0%	mar 15/02/22	sáb 04/06/22	90 días	90 días	0 días
75	Perfilamiento y afine de taludes y berm	0%	mié 02/03/22	sáb 30/04/22	48 días	48 días	0 días
76	Colocación y compactación de arcilla al	0%	mar 15/02/22	sáb 04/06/22	90 días	90 días	0 días
77	Afine de taludes y bermas con personal	0%	mar 22/02/22	sáb 21/05/22	72 días	72 días	0 días

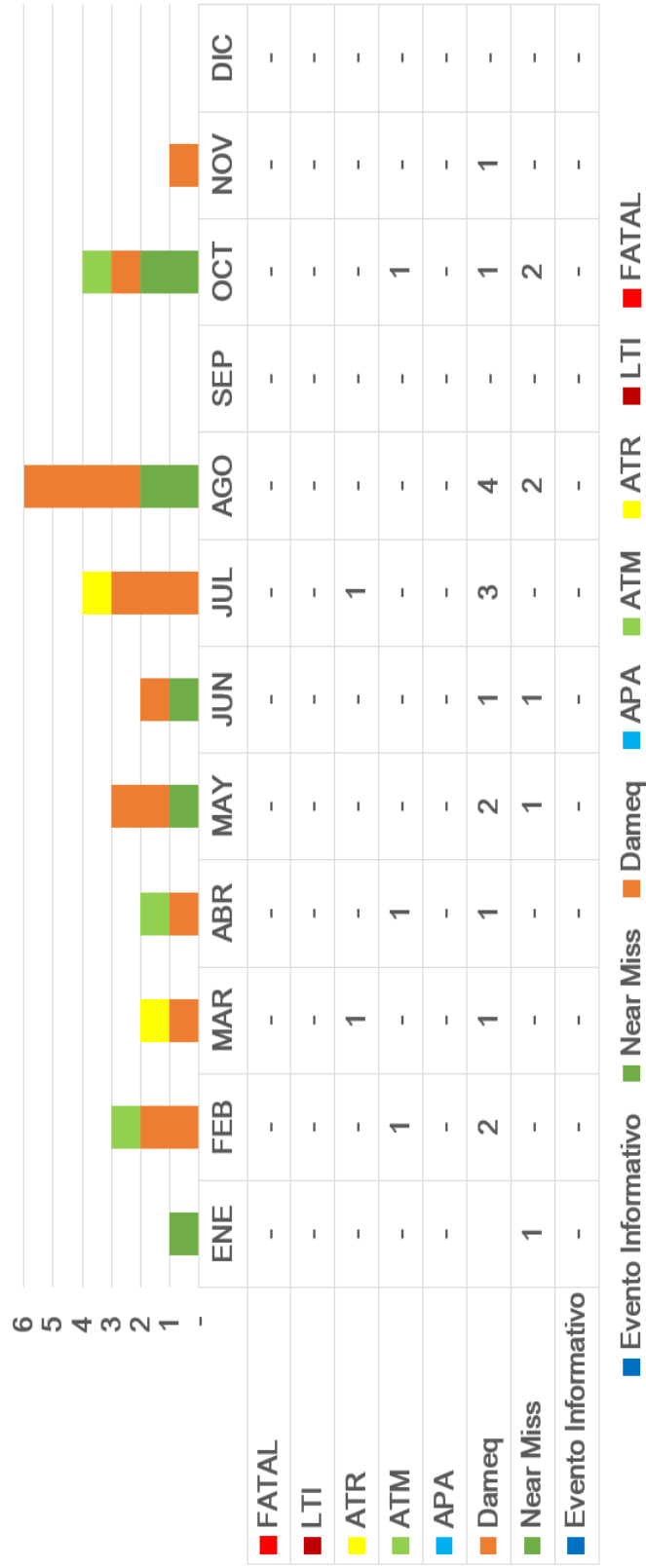
INFORME SEMANAL No. 52
“PROYECTO LA YAQUI GRANDE”

PERIODO: DEL 13 AL 19 DE DIC. DEL 2021

DICIEMBRE 2021

INDICES SEGURIDAD

TIRF



DICIEMBRE 2021

INDICES SEGURIDAD

FECHA	TIPO DE ACCIDENTE	DESCRIPCIÓN DE ACCIDENTE.
14/12/2020	EI (derrames)	Derrame de luminaria.
10/01/2021	<u>Near miss (casi accidente)</u>	Excavadora atascada en cañada de patios.
04/02/2021	<u>Dameg (daños a equipos)</u>	Choque contra comedor.
09/02/2021	<u>ATR (atención con tratamiento médico)</u>	Esguince en tobillo.
13/02/2021	<u>Dameg</u>	Golpe en cabina con bote del CF-61.
01/03/2021	<u>Dameg</u>	Vidrio dañado TC-61 en piletas.
14/03/2021	<u>ATR</u>	Herida cortante en mano por pistola neumática.
11/04/2021	<u>ATM (atención médica)</u>	Volcamiento de volteo CVO-01.
14/05/2021	<u>Dameg</u>	Vidrio dañado del tractor de ICSSA.
25/04/2021	<u>Dameg</u>	Choque contra carro ACC.
27/05/2021	<u>Dameg</u>	Colaborador de mantenimiento golpe a cristal (da positivo a doping)
24/05/2021	<u>Dameg</u>	<u>Sprinter CV-21</u> choca con vehículo en Hermosillo.
03/06/2021	<u>EI</u>	Derrame de aceite por tirar un tambor de 200 litros por conducir a alta velocidad.
25/06/2021	<u>Dameg</u>	Sprinter Sierra tours choca con trailer.
28/06/2021	<u>Dameg</u>	Tonelada TA-97 le chocan en Hermosillo.
05/07/2021	<u>Dameg</u>	Torreta impacta un vidrio trasero por falta de ajuste.
26/07/2021	<u>Dameg</u>	Daño de cristal lateral de camión de personal
27/07/2021	<u>ATR</u>	Esguince de segundo grado en tobillo izquierdo.

DICIEMBRE 2021

INDICES SEGURIDAD

FECHA	TIPO DE ACCIDENTE	DESCRIPCIÓN DE ACCIDENTE.
02/08/2021	<u>Dameg</u>	Daño en defensa lado derecho parte trasera de unidad PU-306.
04/08/2021	<u>Dameg</u>	Daño en pistón Motoconformadora lado derecho.
09/08/2021	<u>Dameg</u>	Daño a vidrio trasero de tractor TC-51.
17/08/2021	<u>Near miss</u>	Daño a mica trasera lado derecho y rayón en carrocería de PU-310.
12/08/2021	<u>Near miss</u>	Daño en cristal lateral lado izquierdo, retrovisor lado izquierdo y carrocería de TA-92.
29/08/2021	<u>Dameg</u>	Daño en cristal de puerta derecha en tractor TC-51
15/10/2021	<u>Near miss</u>	Daño en cristal trasero de TA-92.
24/10/2021	<u>Dameg</u>	Daño a vidrio trasero de tractor TC-59.
25/10/2021	<u>Near miss</u>	Daño en diferencial en vibrocompactador CPT-73
30/10/2021	<u>MDI</u>	Contusión de tibia y torsión en tobillo izquierdo
11/11/2021	<u>Dameg</u>	Daño a cristal frontal del cargador CF-61.

INDICES SEGURIDAD

Tasa total de Frecuencia de lesiones registrables TRIFR 2021



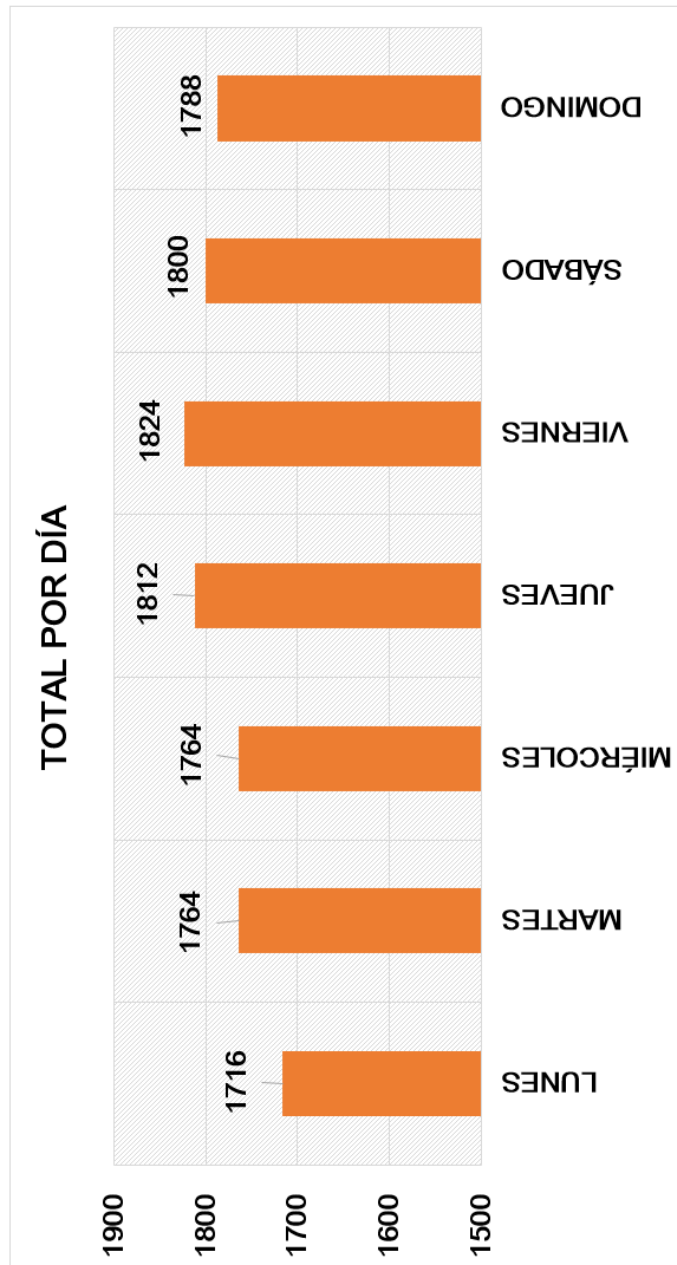
DICIEMBRE 2021

MATRIZ DE CAPACITACIÓN

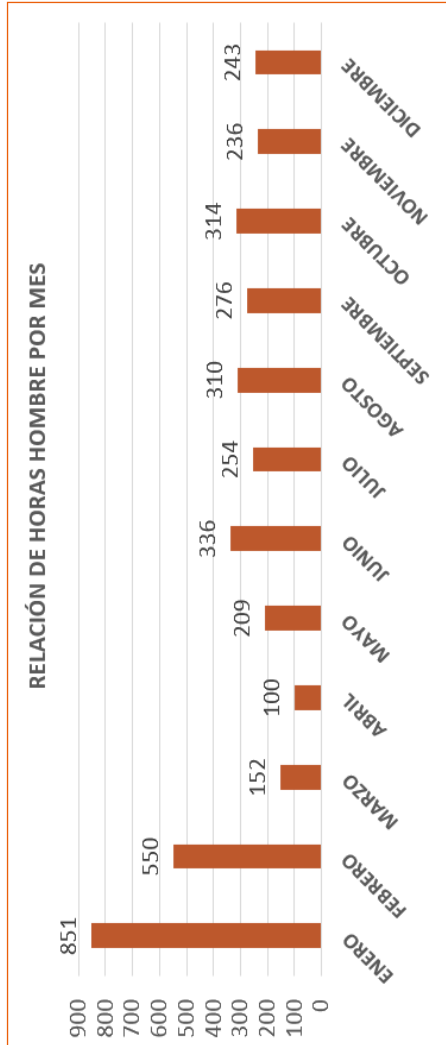
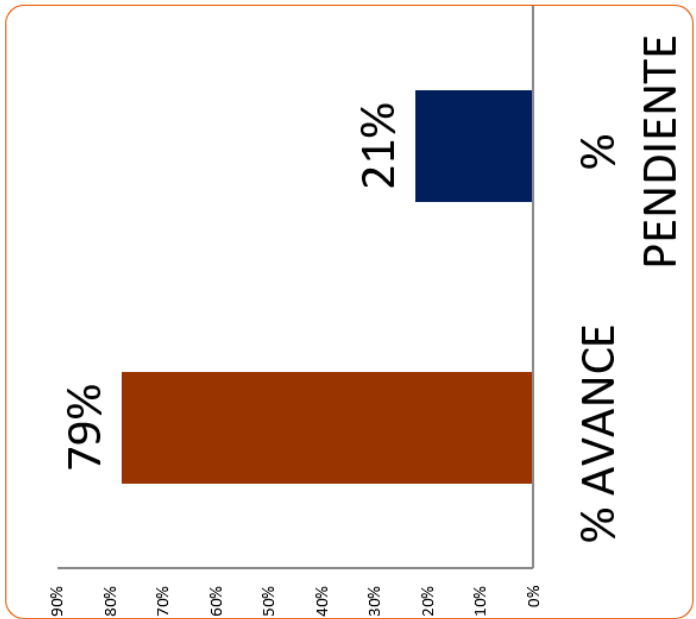
AREAS	CAPACITACIONES REQUERIDOS	CAPACITACIONES REALIZADAS	CAPACITACION POR REALIZAR	CUMPLIMIENTO
OPERACIÓN	592	497	95	84%
MANTENIMIENTO	517	371	146	72%
MANDOS MEDIOS	372	296	76	80%
ALMACEN	33	33	0	100%
RESULTADOS	TOTAL REQUERIDOS	REALIZADAS	POR REALIZAR	AVANCE
	1514	1197	317	79%
RESULTADOS	TOTAL REQUERIDOS	REALIZADAS	POR REALIZAR	AVANCE
	1514	1178	336	78%
				22%

DICIEMBRE 2021

Horas Hombre Trabajadas



DICIEMBRE 2021



Control de Trabajo

Id	Nombre de tarea	% completado	% físico completado.	Trabajo	Previsto	Real	Restante	Semestre 1, 2021												Semestre 1, 2022											
								E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	Cronograma La Yaqui 12 dic 2021	80%		170,661.21 horas	170,637.71 horas	125,033.39 horas	45,627.82 horas																								
1	PATIOS LA YAQUI GRANDE	80%	78%	170,661.21 horas	1,292.91 horas	125,033.39 horas	45,627.82 horas																								
2	Subdrenes y tuberías	93%	89%	1,292.91 horas	1,292.91 horas	768.69 horas	524.22 horas																								
3	Trazo y nivelación de terreno por medio	100%	100%	13.74 horas	13.74 horas	13.74 horas	0 horas																								
4	Construcción de subdrenes en área de l	100%	100%	21.77 horas	21.77 horas	21.77 horas	0 horas																								
5	Construcción de subdren a base de tubi	100%	0%	4.19 horas	4.19 horas	4.19 horas	0 horas																								
6	Colocación de tubería para detección d	76%	76%	488.42 horas	488.42 horas	371.2 horas	117.22 horas																								
7	Colocación de tubería para detección d	0%	0%	407 horas	407 horas	0 horas	407 horas																								
8	Colocación de tubería para detección d	100%	0%	108.53 horas	108.53 horas	108.53 horas	0 horas																								
9	Construcción de detalle de detección d	100%	100%	0 horas	0 horas	0 horas	0 horas																								
10	Construcción de detalle de vertedero d	100%	100%	199.15 horas	199.15 horas	199.15 horas	0 horas																								
11	Conformación de canal de transición de	100%	100%	50.11 horas	50.11 horas	50.11 horas	0 horas																								
12	Construcción de plataforma Trituración La Yaqui Grande	100%	100%	4,567.36 horas	4,567.36 horas	4,567.36 horas	0 horas																								
13	Trazo y nivelación de terreno por medio	100%	100%	1.440 horas	1.440 horas	1.440 horas	0 horas																								
14	Despalme de terracerías en material de	100%	100%	525.59 horas	525.59 horas	525.59 horas	0 horas																								
15	Corte de material tipo "B" por medios r	100%	100%	120.65 horas	120.65 horas	120.65 horas	0 horas																								
16	Colocación de material producto de cor	100%	100%	1,312.7 horas	1,312.7 horas	1,312.7 horas	0 horas																								
17	Afina de terracerías según niveles topo	100%	100%	1,168.42 horas	1,168.42 horas	1,168.42 horas	0 horas																								
18	Construcción de plataforma ADR & Piletas	95%	89%	41,830.75 horas	41,807.25 horas	38,678.21 horas	3,152.54 horas																								
40	Construcción de patio de lixiviación Fase I	94%	96%	72,556.55 horas	72,556.55 horas	67,917.28 horas	4,609.26 horas																								
41	Terracerías	93%	96%	72,508.04 horas	72,508.04 horas	67,898.78 horas	4,609.26 horas																								
59	Obra de drenaje B4	100%	100%	48.5 horas	48.5 horas	48.5 horas	0 horas																								
66	Construcción de patio de lixiviación Fase #2	38%	37%	50,413.65 horas	50,413.65 horas	13,071.85 horas	37,341.8 horas																								

DICIEMBRE 2021

Control de Duración

Id	Nombre de tarea	% trabajo programado	Comienzo	Fin	Duración	Duración de línea base	Duración real	Variación de fin	021	rep	mar	abr	may	jun	021	rep	mar	abr	may	jun	021	rep	mar	abr	may	jun
0	Cronograma La Yaqui 12 dic 2021																									
1	PATIOS LA YAQUI GRANDE	80% mié 03/02/21	áb 04/06/22	393 días	312.83 días	0 días																				
2	Subdrenes y tuberías	93% sáb 13/03/21	sáb 21/05/22	349.5 días	325.49 días	0 días																				
3	Trazo y nivelación de terreno po	100% mar 20/07/21	mié 01/09/21	36 días	36 días	0 días																				
4	Construcción de subdrenes en ál	100% jue 25/03/21	sáb 18/09/21	144 días	144 días	0 días																				
5	Construcción de subdren a base	100% sáb 13/03/21	sáb 20/03/21	6 días	6 días	0 días																				
6	Colocación de tubería para detec	76% mié 16/03/22	sáb 21/05/22	54 días	41.04 días	0 días																				
7	Colocación de tubería para detec	0% sáb 14/05/22	sáb 21/05/22	6 días	6 días	0 días																				
8	Colocación de tubería para detec	100% vie 02/04/21	vie 09/04/21	6 días	6 días	0 días																				
9	Construcción de detalle de dete	100% sáb 30/10/21	sáb 13/11/21	12 días	12 días	0 días																				
10	Construcción de detalle de verte	100% sáb 12/06/21	sáb 19/06/21	6 días	6 días	0 días																				
11	Conformación de canal de transi	100% sáb 12/06/21	sáb 19/06/21	6 días	6 días	0 días																				
12	Construcción de plataforma Trituración La Yaqui Grande	100% mié 03/02/21	sáb 29/05/21	93.75 días	93.75 días	0 días																				
13	Trazo y nivelación de terreno po	100% mié 03/02/21	sáb 17/04/21	60 días	60 días	0 días																				
14	Despalme de terracerías en mati	100% sáb 27/02/21	sáb 06/03/21	6 días	6 días	0 días																				
15	Corte de material tipo "B" por m	100% mié 03/02/21	sáb 03/04/21	48 días	48 días	0 días																				
16	Colocación de material product	100% jue 22/04/21	sáb 29/05/21	30 días	30 días	0 días																				
17	Afine de terracerías según nivel	100% sáb 08/05/21	sáb 29/05/21	18 días	18 días	0 días																				
18	Construcción de plataforma ADR & Piletas	95% mié 03/03/21	sáb 08/01/22	251.5 días	238.12 días	0 días																				
40	Construcción de patio de lixiviación	94% jue 11/02/21	sáb 26/03/22	328.75 días	308.24 días	0 días																				
41	Terracerías	93% jue 11/02/21	sáb 26/03/22	328.75 días	306.54 días	0 días																				
59	Obra de drenaje B4	100% sáb 15/05/21	sáb 19/06/21	29.25 días	29.25 días	0 días																				
66	Construcción de patio de lixiviación Fase #2	38% lun 15/03/21	sáb 04/06/22	360.75 días	135.62 días	0 días																				

DICIEMBRE 2021

Ruta Crítica

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% físico completado.	% trabajo programado	Variación de duración	Duración real	Variación de fin	Semestre 1, 2021												Semestre 2, 2021																			
										E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J														
0	Cronograma La Yaqui 12 dic 2021	393 días	mié 03/02/21	áb 04/06/22				0 días																																	
1	PATIOS LA YAQUI GRANDE	393 días	mié 03/02/21	sáb 04/06/22	78%	80%	0 días	312.83 días	0 días																																
2	Subredes y tuberías	349.5 días	sáb 13/03/21	sáb 21/05/22	89%	93%	0 días	325.49 días	0 días																																
12	Construcción de plataforma	93.75 días	mié 03/02/21	sáb 29/05/21	100%	100%	0 días	93.75 días	0 días																																
18	Trituración La Yaqui Grande	251.5 días	mié 03/03/21	sáb 08/01/22	89%	95%	0 días	238.12 días	0 días																																
40	Construcción de plataforma ADR & Piletas	328.75 días	jue 11/02/21	sáb 26/03/22	96%	94%	0 días	308.24 días	0 días																																
41	Construcción de patio de lixiviación	328.75 días	jue 11/02/21	sáb 26/03/22	96%	93%	0 días	306.54 días	0 días																																
59	Terracerías	29.25 días	sáb 15/05/21	sáb 19/06/21	100%	100%	0 días	29.25 días	0 días																																
66	Obra de drenaje B4	360.75 días	lun 15/03/21	sáb 04/06/22	37%	38%	0 días	135.62 días	0 días																																
	Construcción de patio de lixiviación Fase #2	54 días	mié 17/11/21	sáb 22/01/22	72%	39%	0 días	21 días	0 días																																
67	Trazo y nivelación de terreno po	72 días	mié 05/05/21	sáb 31/07/21	94%	100%	0 días	72 días	0 días																																
68	Despalme de terracerías en mati	192 días	vie 23/07/21	sáb 19/03/22	64%	59%	0 días	114 días	0 días																																
69	Corte de material tipo "B" por m	84 días	lun 15/03/21	sáb 26/06/21	70%	100%	0 días	84 días	0 días																																
70	Colocación de material product	30 días	jue 17/03/22	sáb 23/04/22	0%	0%	0 días	0 días	0 días																																
71	Construcción de zanja-trinchera	18 días	lun 11/04/22	lun 02/05/22	0%	0%	0 días	0 días	0 días																																
72	Colocación de material compact	78 días	mar 01/03/22	sáb 04/06/22	26%	26%	0 días	20.28 días	0 días																																
73	Cribado de arcilla en banco situa	90 días	mar 15/02/22	sáb 04/06/22	0%	0%	0 días	0 días	0 días																																
74	Carga y acarreo de material arcill	48 días	mié 02/03/22	sáb 30/04/22	0%	0%	0 días	0 días	0 días																																
75	Perfilamiento y afine de taludes	90 días	mar 15/02/22	sáb 04/06/22	0%	0%	0 días	0 días	0 días																																
76	Colocación y compactación de ar	72 días	mar 22/02/22	sáb 21/05/22	0%	0%	0 días	0 días	0 días																																
77	Afine de taludes y bermas con p				0%	0%	0 días	0 días	0 días																																

Relación de Maquinaria

OPERATIVO*
MANTENIMIENTO
TÉCNICO/ADMINISTRATIVO

TURNO 1	TURNO 2	DESCANSO	CURSO
69	21	6	0
17	9	1	0
12	2	6	0
98	32	13	0

130 143

EQUIPO / MAQUINARIA

Económico	DISPONIBLE	NO DISPONIBLE	TOTAL EN SITIO	POR LLEGAR	TOTAL
CARGADORES	3		3		3
COMPACTADOR	3		3		3
EXCAVADORA	4		4		4
MOTONIVELADORA	3		3		3
RETROEXCAVADORA	2		2		2
TRACTOR D8	3		3		3
TRACTOR D5 JHON DEERE	1		1		1
TRACTOR D6	1		1		1
SUBTOTAL	20	0	20	0	20
CAMION VOLTEO CPLAN	0	0	0		0
CAMION VOLTEO PRN	4	0	3		3
CAMION VOLTEO BETO CASTRO	9	2	11		11
CAMION VOLTEO RAMON DIONICIO	1	0	1		1
CAMION VOLTEO EZEQUIEL CLARK	1	0	1		1
CAMION VOLTEO ARTURO MOLINA	2	0	2		2
SUBTOTAL	17	2	18	2	18
TOTAL	37	2	37	2	38

VOLÚMENES DE AVANCE

FECHA CORTE 19/12/2021

CORTE										
	TORMENTA	ESTABILIZACION DE TALUD	Total PILETAS	FASE 1	FASE 2	WTP	TOTALES			
ALCANCE REAL	105,176	38,968	194,956	214,612	173,391	37,822	671,413			
AV. SEMANAL	0	2,579	2,579	0	14,166	0	16,745			
AV. ACUMULADO	105,176	37,851	193,839	214,612	138,397	37,822	636,212			
POR EJECUTAR	0	1,117	1,117	0	34,994	0	36,111			
% AVANCE	100%	97%	99%	100%	80%	100%	95%			

RELLENO										
	TORMENTA		Total PILETAS	FASE 1	FASE 2	WTP	TOTALES			
ALCANCE REAL	157,126		212,548	225,267	60,839	37,500	569,226			
AV. SEMANAL	0		0	0	3,256	0	3,256			
AV. ACUMULADO	157,126		212,548	225,267	52,597	37,500	562,479			
POR EJECUTAR	0		0	0	29,341	0	29,341			
% AVANCE	100%		100%	100%	86%	100%	99%			

ARCILLA										
	TORMENTA		Total PILETAS	FASE 1	FASE 2	WTP	TOTALES			
ALCANCE REAL	9,316		14,275	72,500	44,776	3,200	134,751			
AV. SEMANAL	1,617		1,617	0	0	0	1,617			
AV. ACUMULADO	10,933		15,892	72,500	0	3,385	91,777			
POR EJECUTAR	0		3,008	0	44,776	3,200	47,976			
% AVANCE	117%		111%	100%	0%	100%	68%			



-
- **Arcilla Colocada = 120,620.90 m3 (Abund.)**
 - **Stock Arcilla Cribada= 25,157.47 m3 (Abund.)**
 - **PRODUCCION Total= 145,778.37m3 (Abund.)**

 - **Stock Arcilla sin Cribar= 2,000 m3 (Abund.)**





- Se coloca liner en canal de Pileta Rica

DICIEMBRE 2021



- Corte para estabilización de talud Este de Área de piletas.

Alcance = 38,968 m3

Avance = 37,850.82 m3 (97 %)

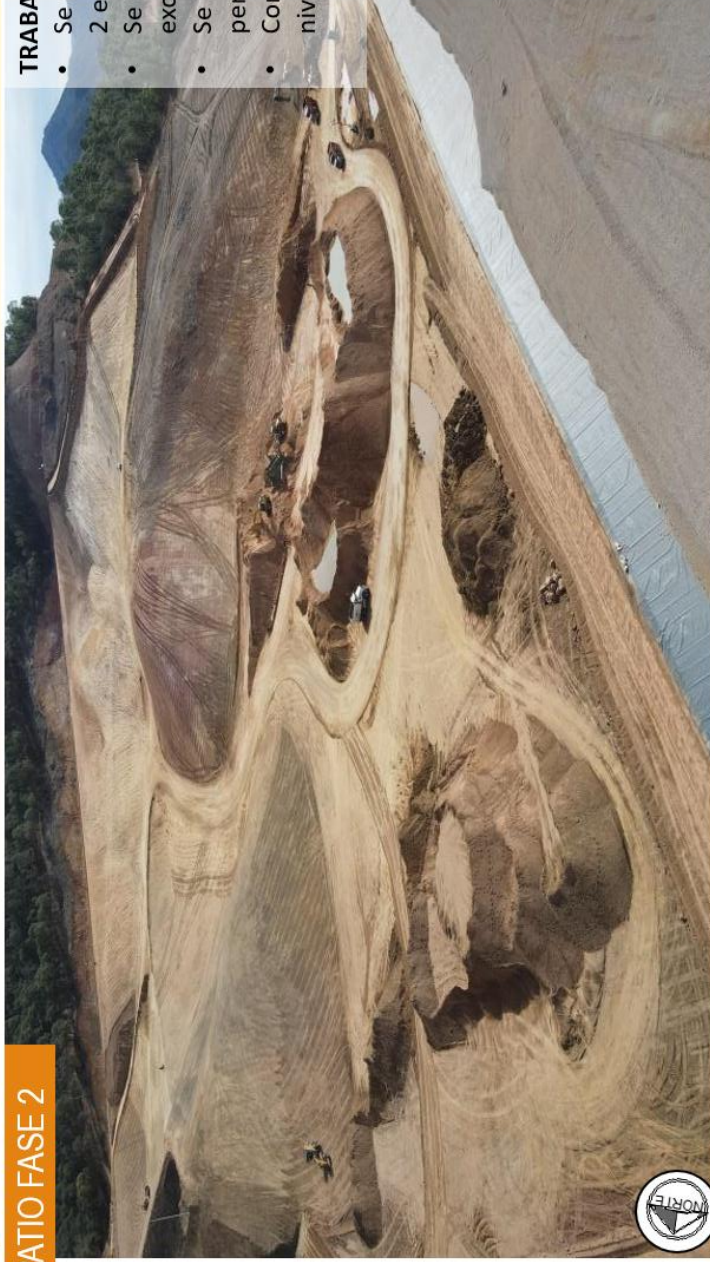


DICIEMBRE 2021



DICIEMBRE 2021

PATIO FASE 2



TRABAJOS DE LA SEMANA

- Se continúan con los trabajos en Fase 2 en celda 4.
- Se realiza el desalojo de material excedente y roca fragmentada.
- Se realizan rellenos en berma perimetral en Fase 2.
- Continúa los tratamientos para dar niveles de subrasante.

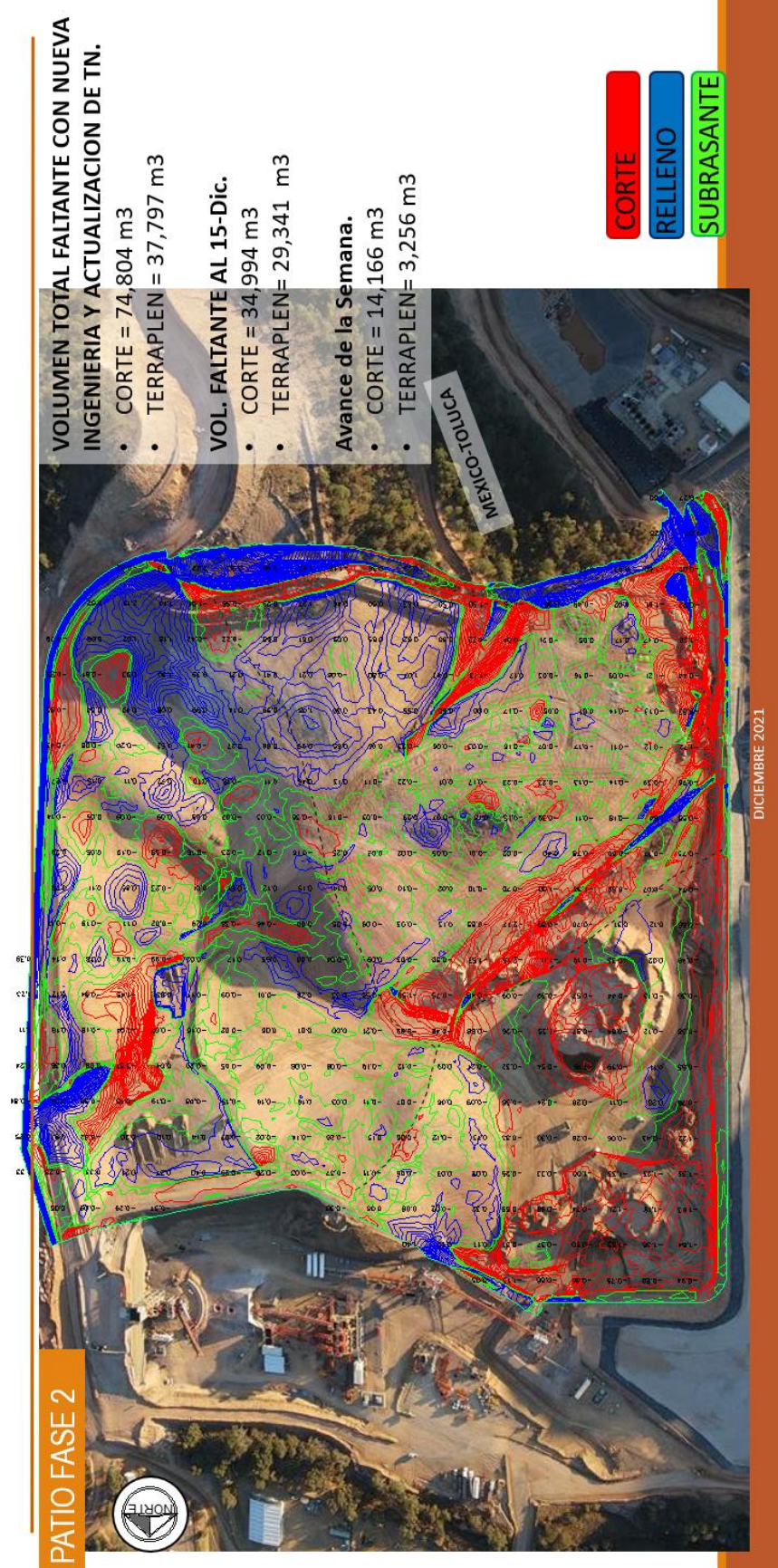
PATIO FASE 2



TRABAJOS DE LA SEMANA

- Continúan los cortes y rellenos compensados en Celda 6.
- Se realiza el desalojo de material excedente y roca fragmentada.
- Se realizan rellenos para dar niveles en cañadas.
- Continúa los tratamientos para dar niveles de subrasante.

DICIEMBRE 2021



VOLUMEN TOTAL FALTANTE CON NUEVA INGENIERIA Y ACTUALIZACION DE TN.

- CORTE = 74,804 m3
- TERRAPLEN = 37,797 m3

VOL. FALTANTE AL 15-Dic.

- CORTE = 34,994 m3
- TERRAPLEN = 29,341 m3

Avance de la Semana.

- CORTE = 14,166 m3
- TERRAPLEN = 3,256 m3

CORTE

RELLENO

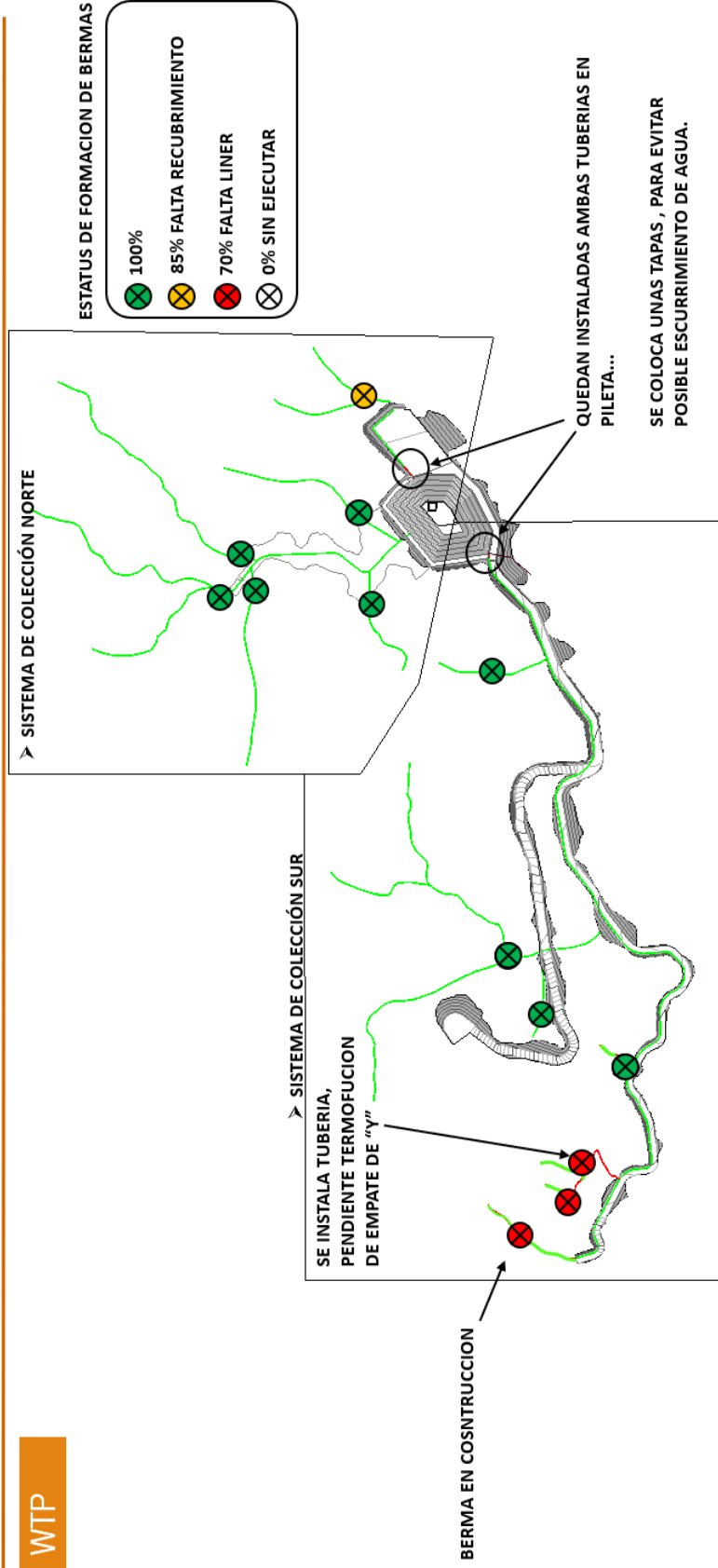
SUBRASANTE

DICIEMBRE 2021

PATIO FASE 2



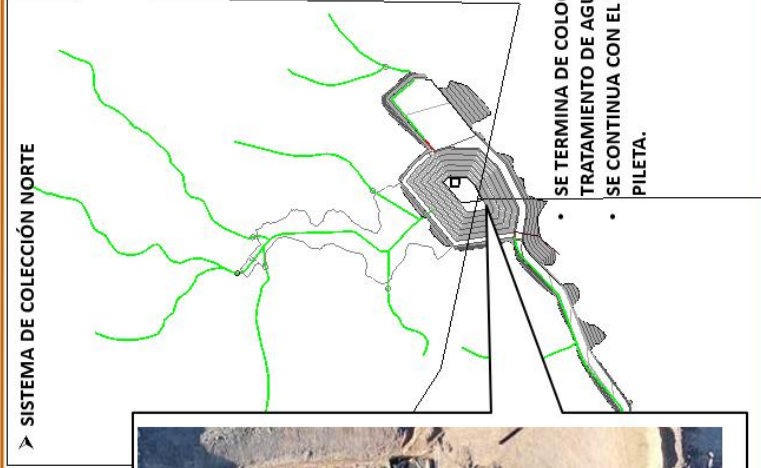
WTP



WTP1



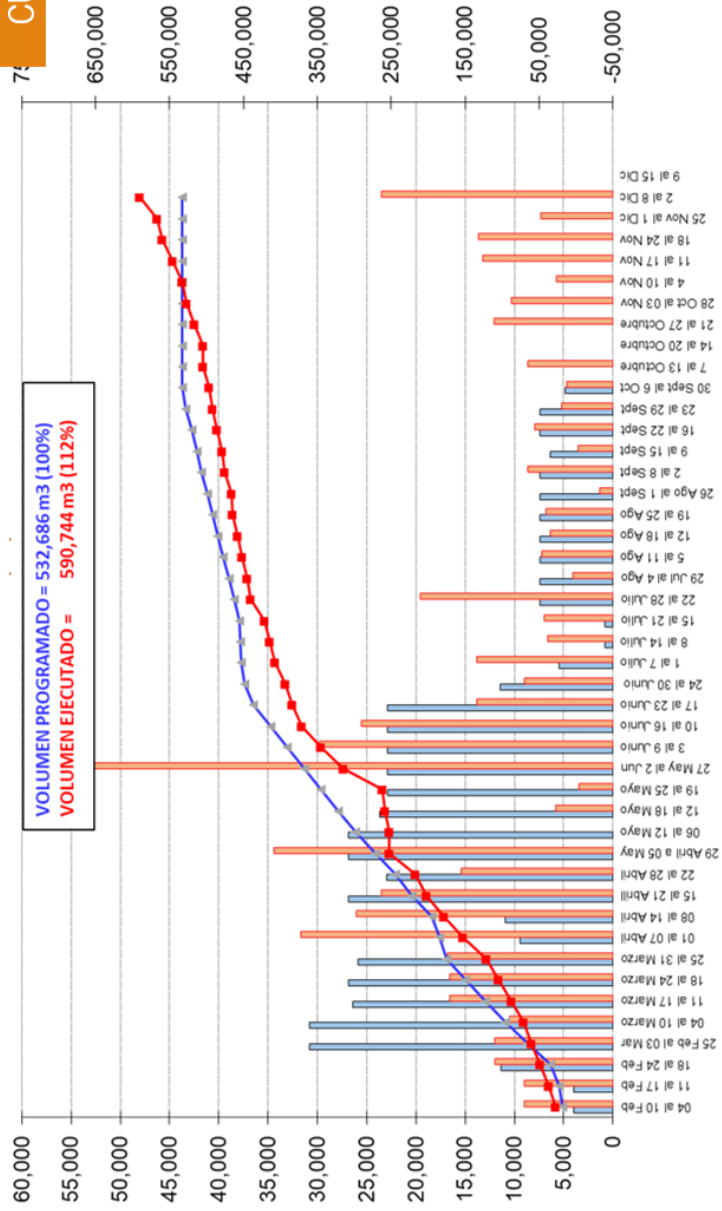
➤ SISTEMA DE COLECCIÓN NORTE



- SE TERMINA DE COLOCAR LAINER EN PILETA DE TRATAMIENTO DE AGUA.
- SE CONTINUA CON EL RELLENO DE ZANJA DE ANCLAJE EN PILETA.

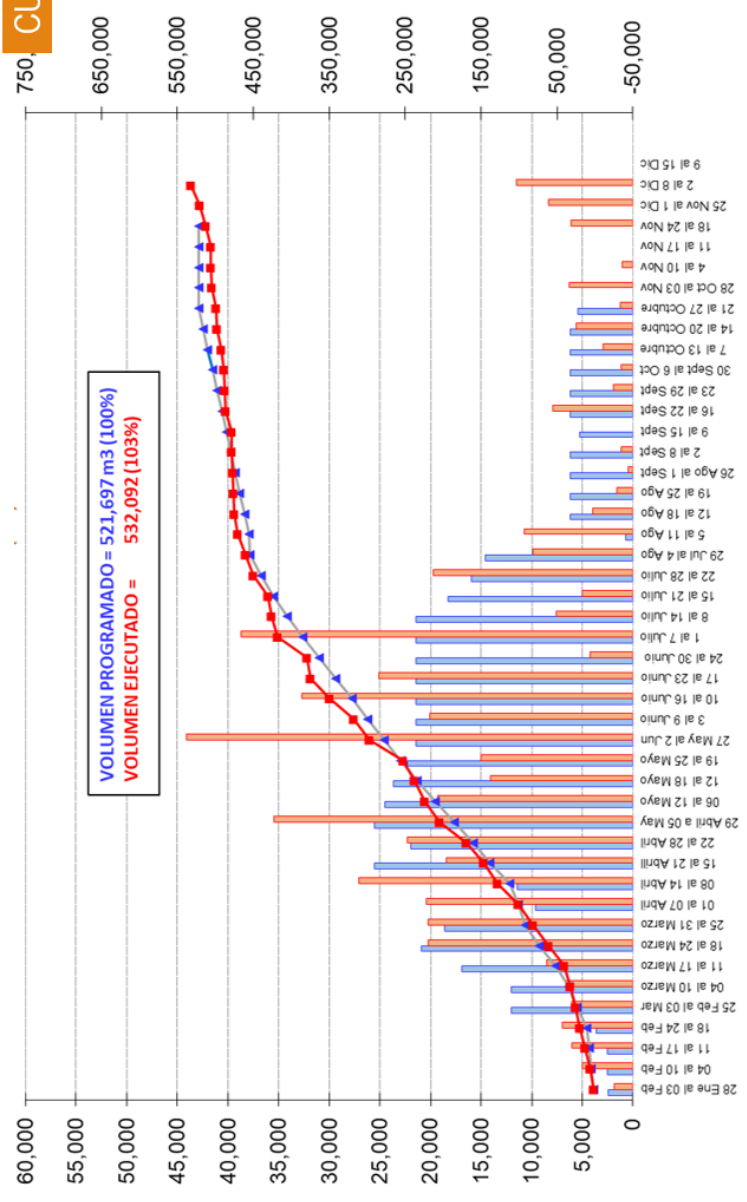
DICIEMBRE 2021

CURVA S – CORTE



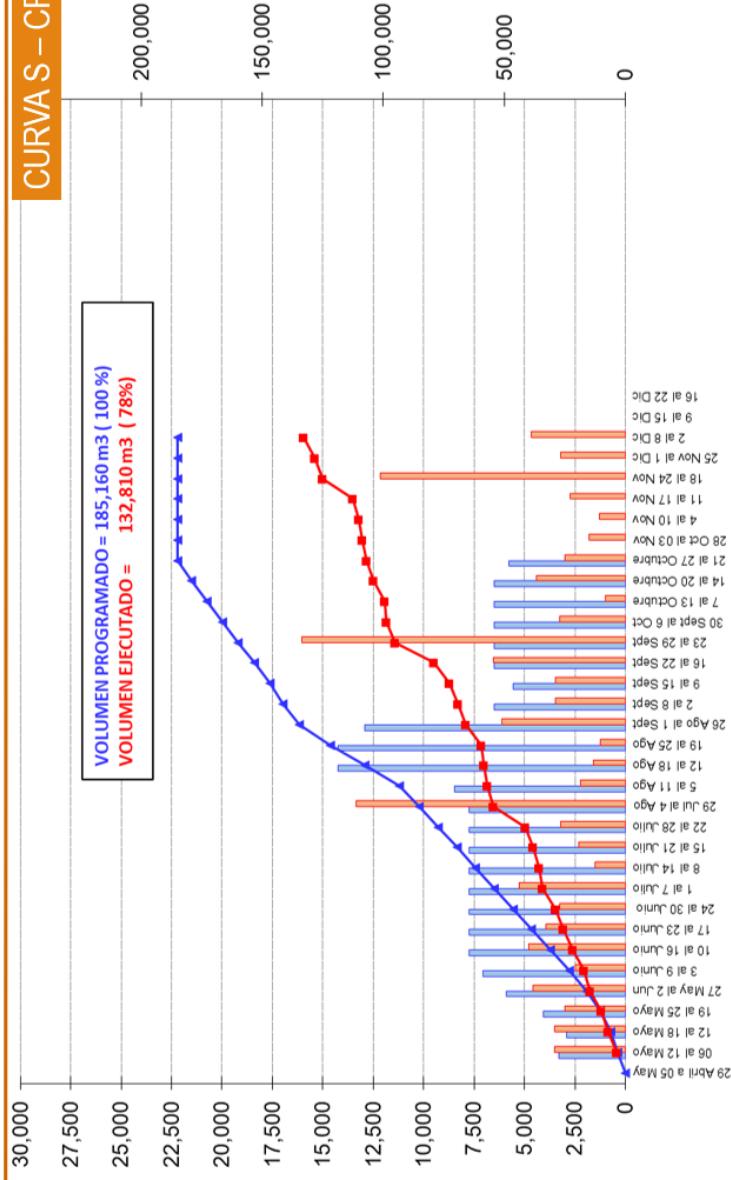
DICIEMBRE 2021

CURVA S – RELLENO



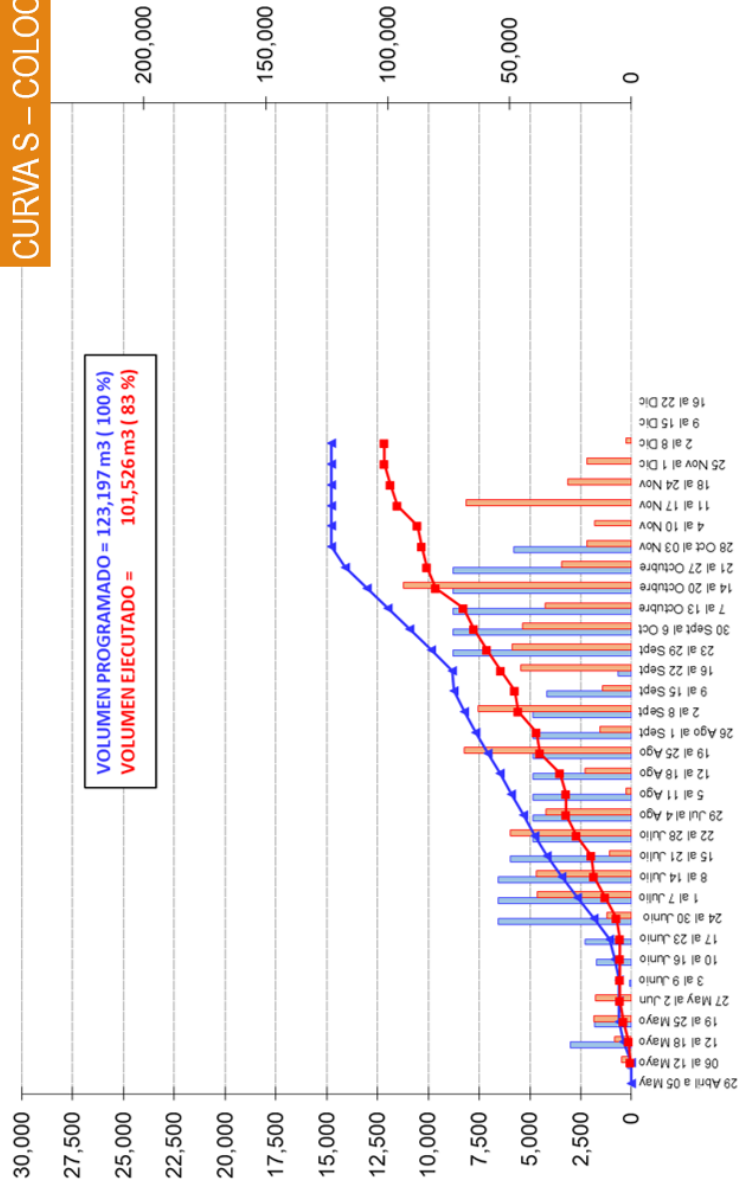
DICIEMBRE 2021

CURVA S – CRIBADO DE ARCILLA



DICIEMBRE 2021

CURVA S – COLOCACIÓN DE ARCILLA



DICIEMBRE 2021