

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN COLOCACIÓN
DE GEOSINTÉTICOS, EN POZAS DE ALMACENAMIENTO
DE AGUA DEL PROYECTO YANACocha - CAJAMARCA”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

Presentado por el Bachiller:

MARTÍN ALEJANDRO BARBOZA VÁSQUEZ

ASESOR:

Ing. Alejandro Cubas Becerra

Cajamarca , Diciembre de 2014

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento al Eterno Señor por guiarme en todo momento de mi vida, sin cuya bendición vano sería cualquier intento por emprender algún designio; al jefe del área de operaciones, por permitirme recoger los datos de los proyectos donde se desarrollan las actividades, por consentir el acceso a la información de los formatos diarios de control de calidad; así mismo agradecer a los trabajadores del proyecto en la persona de los supervisores, técnicos, ayudantes, los cuales día con día cumplen un propósito, de cuyo esfuerzo se hacen merecedores a una retribución para sostener sus familias; a mi asesor por el soporte, orientación y mejora del documento de investigación, ocupando su tiempo, conocimiento y experiencia.

DEDICATORIA:

A:

Mis padres, hermanos, por su comprensión, apoyo, paciencia inmensurable con tal de persistir en la consecución de este objetivo

INDICE

I. INTRODUCCION.....	Pág. 8
II. MARCO TEORICO.....	Pág. 11
2.1. Antecedentes Teóricos de la investigación.....	Pág. 11
2.2. Bases Teóricas.....	Pág. 12
2.3. Definición de los Términos Básicos.....	Pág. 30
III.MATERIA METODOS.....	Pág. 34
3.a. Metodología: Características Generales de colocación de Geosintéticos objeto de estudio, en Pozas de Almacenamiento de Agua	Pág. 34
3.b. Tratamiento de análisis de datos y presentación de resultados	Pág. 36
3.b.1 Diseño de la matriz de Elementos.....	Pág. 36
3.b.2 Duración del Estudios de Tiempo.....	Pág. 38
3.b.3 Fórmula de Cálculo en las matrices de elementos.....	Pág. 38
3.b.4 Métodos Estadísticos.....	Pág. 42
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	Pág. 49
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	Pág. 52
5.1.- Conclusiones.....	Pág. 52
5.2.- Recomendaciones.....	Pág. 53
REFERENCIAS.....	Pág. 54

ANEXOS

LISTA DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 01 Vista satelital del Proyecto Yanacocha	33
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01 Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra.....	13
Tabla 02 Cuadrilla por actividad.....	35
Tabla 03 Tabla de diseño de matriz de toma datos	36
Tabla 04 T student.....	43
Tabla 05 Datos de gabinete – Instalación de Geomembrana	49
Tabla 06 Resumen Requerimiento h.h. de Instalación de Geomembrana	49
Tabla 07 Resumen Requerimiento h.h. de Uniones Fusión	50
Tabla 08 Resumen de Requerimiento h.h. de Instalación de Geotextil.....	50
Tabla 09 Resumen de la distribución de los tipos de trabajo en la instalación de geomembrana.....	51
Tabla 10 Resumen de la distribución de los tipos de trabajo en la unión por fusión.....	51

ÍNDICE DE FORMULAS

Fórmula 01 Desviación estándar	40
Fórmula 02 Intervalo de confianza	40

Resumen

La presente investigación lleva a cabo el análisis del rendimiento de la mano de obra de algunas actividades de la colocación de geosintéticos, como son la instalación de geomembras, uniones por fusión de geomembranas e instalación de geotextil. Este análisis fue realizado tomando como base la ejecución de 05 pozas de almacenamiento de agua. Dicho estudio se realizó con el fin de encontrar un estándar de rendimiento que permita la comparación de estas actividades en la realización de proyectos de características similares; esto se llevó a cabo por medio del análisis del rendimiento y la mano de obra que fueron tomados de los registros de los formatos de control de calidad medidos en campo por los técnicos que realizaron el seguimiento para cada actividad. Se parte de la base que estos rendimientos se ven afectados por múltiples factores, no obstante son una buena referencia para proyectos futuros similares. Durante la ejecución de las obras se registró información relacionada con la fecha y hora de ejecución, panel, cantidad y mano de obra que ejecutó dicha actividad, esta información se tabuló y permitió calcular los rendimientos asociados a cada una de las actividades estudiadas, obteniendo como resultado principal una unidad de medida comparativa a partir de la experiencia.

Palabras Claves: Teoría del consumo y rendimiento de la mano de obra, Costos de producción, Análisis de rendimiento, Metodología del estudio del rendimiento.

SUMARY

This research takes place on analyzing the performance of the labor of some activities from the placement of geosynthetics , such as installing geomembra , fusion bonds geomembrane and geotextile installation . This analysis was performed based on the execution of 05 water storage pools. This study was performed in order to find a performance standard that allows comparison of these activities in conducting similar projects; I just got this through the analysis of performance and workmanship that were taken from the records of the format control field measured by the technicians who performed the monitoring quality for each activity. It assumes that these yields are affected by multiple factors, they are a good reference for similar future projects though. During execution of works related information date and time of execution , panel , quantity and workmanship executed the activity was recorded , this information was tabulated and allowed calculating the returns associated with each of the activities studied , obtaining as main unit comparative measure result from the experience.

Keywords: Theory of consumption and performance of the workforce, production costs , performance analysis , performance study methodology

I. INTRODUCCION

A pesar de que en nuestro medio existen bases de datos comerciales en las que se describen los diferentes rendimientos y consumos de mano de obra para actividades de instalación de geosintéticos, su utilización está condicionada por un alto grado de desconfianza entre los profesionales, quienes han modificado sus datos de acuerdo con sus necesidades o conveniencias, convirtiéndolos hasta la fecha en intentos aislados, pues no comparten una metodología para la toma y registro de datos, lo cual no los hace confiables.

Uno de los elementos importantes son los presupuestos que deben ser optimizados, de modo que las obras tengan los rendimientos que les corresponden de acuerdo a los estándares de seguridad, cuidado del medioambiente y responsabilidad social.

El desconocimiento de los rendimientos reales es mayor, debido a que la formulación y elaboración de los proyectos y expedientes técnicos por lo general se encarga a profesionales que desconocen la realidad de campo y no dan importancia al rubro de la mano de obra dentro el presupuesto. En la mayoría de los casos, esta información no es aplicable a la realidad del proyecto Yanacocha.

Los rendimientos de la mano de obra usados fueron elaborados, tomando en cuenta las opiniones de las empresas fabricantes de los materiales. Por este motivo, estos rendimientos no concuerdan con los rendimientos reales de mano de obra de Cajamarca y en particular, con los rendimientos registrados en el ámbito del proyecto Yanacocha.

No existe una evaluación precisa de los rendimientos de mano de obra en el proyecto Yanacocha, por lo que genera discordancia entre el rendimiento esperado y el rendimiento real, pérdidas para las empresas y problemas en la formulación de los presupuestos e incumplimiento de la programación de obra.

¿Cuáles son los rendimientos de mano de obra en colocación de geosintéticos, en pozas de almacenamiento de agua del proyecto Yanacocha – Cajamarca?

La hipótesis planteada es: Los rendimientos de mano de obra en actividades de colocación de geosintéticos: geomembranas, geotextiles, en pozas de almacenamiento de agua del proyecto Yanacocha – Cajamarca, concuerdan con los rendimientos establecidos por los Expedientes Técnicos de los años 2012-2014-primer trimestre.

No existe una evaluación de los rendimientos reales en las obras ejecutadas en el proyecto Yanacocha. Se desconocen los rendimientos reales de campo específicamente en proyectos de instalación de geosintéticos en pozas de agua este vacío de conocimiento trae consigo presupuestos que no se ajustan a los costos reales en este rubro y falta de correlación entre lo programado y lo ya ejecutado.

Está comprendida en el presente estudio la información de los rendimientos de cinco obras de pozas de almacenamiento de agua que se ejecutaron en el ámbito del Proyecto Yanacocha desde el 2012 hasta el 2014 (1er trimestre).

La investigación se limitó a analizar los rendimientos de mano de obra de 5 proyectos de instalación de geosintéticos: geomembranas y geotextiles, en pozas de almacenamiento de agua proyecto Yanacocha, desde los años 2012 hasta el 2014 (1er trimestre). Es decir, existe información sobre los rendimientos de los proyectos ejecutados en el Proyecto Yanacocha.

El objetivo general es: Determinar el Rendimiento de mano de obra en colocación de geosintéticos en pozas de almacenamiento de agua del Proyecto Yanacocha – Cajamarca y establecer su relación con los rendimientos establecidos en los expedientes técnicos (año 2012-2014-primer trimestre).

Y el objetivo específico es: Analizar los rendimientos de mano de obra en la instalación de geomembranas y geotextiles en los proyectos de pozas de almacenamiento de agua del Proyecto Yanacocha.

En el primer capítulo se presenta el contexto del problema, la justificación, alcances de la investigación y el objetivo general y los objetivos específicos de esta investigación.

En el segundo capítulo se realiza un tema teórico sobre rendimientos de construcción, en la cual se presenta su definición, tipos de rendimientos, la metodología que se utilizó para el cálculo de rendimientos, así como la problemática asociada a los rendimientos.

En el capítulo tres se hace una descripción general del proyecto donde se fundamentan las características que presentan las pozas de agua, el sistema constructivo del cual están compuestas. La toma de datos y procesamiento de la información, se describe el diseño inicial de la matriz para la toma de datos, y se explica las fórmulas de cálculo utilizadas en la presente investigación para la elaboración de la tabla matriz por medio del cual se logra determinar los rendimientos.

En el capítulo cuatro se presentan los análisis de resultados y los índices de productividad obtenidos a partir de la tabulación de la información suministrada durante la ejecución de las obras para los actividades de despliegue de geomembrana, despliegue de geotextil, uniones por fusión, uniones por costura geotextil.

En el capítulo cinco se desarrollan las conclusiones de esta investigación y algunas recomendaciones que se puedan tener en cuenta en obras de características similares.

II. MARCO TEÓRICO

2.1.- Antecedentes teóricos de la investigación.

En una investigación sobre: Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción de proyectos de vivienda de interés social en mampostería estructural, realizado en Colombia, demuestra que el desconocimiento de los rendimientos reales de mano de obra en proyectos en cada región de Latino América y sus consecuencias en la elaboración y posterior ejecución de los proyectos es notoria. Durante seis meses se realizaron observaciones y se tomaron datos suficientes para ser analizados estadísticamente. Como resultado, se inició la conformación de una base de datos sobre consumos de mano de obra, que incluye los factores que inciden sobre dicho consumo. Como aplicación práctica de la investigación, se desarrolló un software con el cual es posible predecir el consumo de mano de obra en las actividades estudiadas, a partir de la calificación de los factores de afectación. (Botero 2002).

La investigación que se realizó sobre Caracterización de Geosintéticos en virtud de su función principal en la obra vial, en Chile, indica que el uso y aplicación de los geosintéticos, responde en forma efectiva a las problemáticas de las distintas obras de la ingeniería, por lo que estos productos presentan una serie de ventajas que caben destacar como ser: facilidad de puesta en obra, permite ahorros de tiempos de ejecución, empleo de mano de obra no calificada. (Botasso 2008).

En una Tesis sobre: Aplicación de los Geosintéticos en la Estructura de los Pavimentos y en Obras de drenaje para Carreteras, en San Salvador una de las conclusiones es que los geosintéticos presentan además ventajas sobre los métodos tradicionales de construcción por su facilidad de colocación, durabilidad, rentabilidad a largo plazo. (Díaz 2009)

En un estudio de investigación realizado en Punta Arenas Chile, sobre el Análisis Global de una Geomembrana de polietileno de Alta densidad con propósitos de Impermeabilización en el desarrollo de proyectos de Ingeniería en Magallanes,

determina que el rendimiento varía de acuerdo a los espesores de la geomembrana. (Valencia 2011).

En una tesis de investigación sobre: El estudio de los rendimientos de la mano de obra y su productividad de las obras que se han ejecutado en la Ciudad Universitaria en Cajamarca, en Perú, se ha orientado al propósito de estudiar algunos parámetros de la productividad en la construcción, así como también ubicarnos en el contexto local, nacional del sector construcción, igualmente sistematizar información relacionada con la dependencia encargada de su ejecución, analizando y opinando respecto de la forma en la cual son administradas las construcciones ejecutadas en la Universidad Nacional de Cajamarca. Como resultado de la investigación se muestra que la participación de la mano de obra considerada en los expedientes técnicos para edificaciones de las obras de la Universidad nacional de Cajamarca, es en promedio 29.68% del costo directo. Amorós (2007)

2.2.- Bases Teóricas.

Teoría del consumo y rendimiento de la mano de obra. La mano de obra, como uno de los componentes en los procesos constructivos, aparece como una de las variables que afectan la productividad. Como uno de todos los objetivos de todas las empresas es ser más competitivos, mejorando la productividad de sus procesos productivos, se hace necesario conocer los diferentes factores que afectan la mano de obra, clasificándolos y determinando una metodología para medir su afectación en los rendimientos y consumos de mano de obra de los diferentes procesos de producción.

Rendimientos de la mano obra. Se define rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hh(unidad de medida de actividad por hora hombre).

Consumo de mano de obra: Se define como la cantidad de recurso humano en horas-hombre, que se emplea como una cuadrilla compuesta por uno o varios

operarios de diferente especialidad, para completar completamente la cantidad unitaria de una actividad.

Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra

Cada proyecto de construcción es diferente y se realiza en diversas condiciones, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos y consumos de mano de obra, como se dijo anteriormente, los cuales los podemos agrupar bajo siete categorías, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 1. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra

1	Economía general
2	Aspectos laborales
3	Clima
4	Actividad
5	Equipamiento
6	Supervisión
7	Trabajador

Fuente: Manual estimador general de construcción de horas-hombre, John S. 12 p. Adaptación de los Ingenieros Antonio Cano R y Gustavo Duque V, a nuestro medio.

- **Economía general**

Este factor se refiere al estado económico de la nación o el área específica en donde se desarrolla el proyecto. Los aspectos a ser considerados dentro de esta categoría son los siguientes: Tendencias y resultados de los negocios en general, volumen de la construcción, situación del empleo. Si después de considerar los anteriores aspectos se concluye que la economía general es buena o excelente, la productividad tiende a rebajar, debido a que cuando los sectores están bien, se hace difícil encontrar mano de obra de buena calidad, supervisores competentes, teniendo que recurrir a personal inexperto. En el caso contrario, cuando la economía se encuentra en estados normales, la productividad tiende a mejorar, ya que bajo condiciones normales se dispone de personal calificado para realizar labores de supervisión y ejecución de las actividades.

La economía general en la que se desarrolla el proyecto, produce una reacción en cadena con las otras seis categorías, por lo tanto este aspecto debe ser considerado cuidadosamente.

Los factores que hacen parte de esta categoría y que deben ser tenidos en cuenta son los siguientes. Disponibilidad de mano de obra, en los casos de actividades que requieran personal calificado (oficiales de construcción), disponibilidad de supervisores (maestros y residentes de obra), disponibilidad de insumos.

- **Aspectos laborales**

Existe una relación importante entre la productividad de la mano de obra y las condiciones laborales en que se realiza el proyecto. La disponibilidad de personal experto y capacitado en la zona donde se realizan los trabajos o la necesidad de desplazar personal de otros sitios con condiciones de pago algunas veces diferentes a las de la zona, son aspectos muy importantes a tener en cuenta. Los aspectos a considerar bajo esta categoría son los siguientes:

Tipo de contrato. El sistema de subcontratación a destajo favorece considerablemente el rendimiento obtenido, si se compara por un sistema de contratación por día laborado (personal de obra por administración).

Sindicalismo. El contar con obreros sindicalizados, influye negativamente en el rendimiento de la mano de obra, ya que el sindicalismo mal entendido disminuye la productividad.

Incentivos. La asignación de tareas o labores a destajo con recompensas por la labor cumplida, favorece el mejoramiento de la productividad de la mano de obra. Una clara y sana política de incentivos aumenta el rendimiento en las cuadrillas de trabajo.

Salarios o pago por labores a destajo. La justa remuneración por la labor realizada, motiva al obrero a aumentar la productividad de la mano de obra.

Ambiente de trabajo. Las relaciones cordiales entre compañeros y entre personal obrero y jefes, sumado a un ambiente de trabajo con condiciones en las

que se tengan en cuenta el factor humano, garantizan un mayor desempeño de la mano de obra.

Seguridad social. La tranquilidad ofrecida por un sistema de seguridad social que cubra al trabajador y su familia, incentiva el rendimiento de la mano de obra.

Seguridad industrial. La implementación y desarrollo de programas de seguridad industrial en los sitios de trabajo, disminuyen los riesgos que afectan negativamente la productividad de la mano de obra.

- **Clima**

Los antecedentes del estado del tiempo en el área en la que se construye el proyecto deben ser considerados, tratando de prever las condiciones durante el periodo de ejecución de la obra. Los factores a considerar dentro de esta categoría son los siguientes:

Estado del tiempo. Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades, influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos.

Temperatura. El exceso de calor afecta el desempeño del obrero.

Condiciones del suelo. Las lluvias ocasionan condiciones críticas del estado del suelo donde las cuadrillas realizan las actividades, viéndose afectadas negativamente en su desempeño bajo condiciones críticas.

Cubierta. Los factores negativos de la condición del tiempo, pueden ser mitigados si se realizan las actividades bajo cubierta, en cuyo caso se favorece el rendimiento de la mano de obra.

- **Actividad**

Las condiciones específicas de la actividad a realizar, las relaciones con otras actividades, el plazo para la ejecución de la misma, los medios para realizarla y el entorno general de la obra, son aspectos que pueden afectar los rendimientos

de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

Grado de dificultad. La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad.

Riesgo. El peligro al cual se ve sometido el obrero al realizar ciertas actividades, disminuye su rendimiento.

Discontinuidad. Las interferencias e interrupciones en la realización de las actividades, disminuyen la productividad de la mano de obra.

Orden y aseo. El rendimiento se ve favorecido con sitios de trabajo limpio y organizado.

Actividades predecesoras. La calidad de la superficie o sitio de trabajo sobre la que se realizará una actividad, afecta los rendimientos de mano de obra.

Tipicidad. Los rendimientos se ven afectados positivamente si existe un alto número de repeticiones de actividades iguales, ya que facilita al obrero desarrollar una curva de aprendizaje.

Tajo. Si se dispone de un trabajo limitado a pequeños espacios, el rendimiento del obrero disminuye.

- **Equipamiento**

El disponer del equipo apropiado para la realización de las diferentes actividades, su estado general, su mantenimiento y la reparación oportuna, afectan el rendimiento de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

Herramienta. La calidad, estado y adecuación a la operación realizada, afecta el rendimiento.

Equipo. El estado y la disponibilidad del mismo facilitan la ejecución de las diferentes actividades.

Mantenimiento. La oportunidad en el mantenimiento de equipos y herramientas afecta la productividad.

Suministro. Disponer oportunamente del equipo y herramienta adecuada favorece un alto desempeño del operario.

Elementos de protección. Debe considerarse como parte del equipamiento, todos aquellos elementos de protección personal tendientes a garantizar la seguridad industrial, que como se dijo anteriormente, facilita la realización de actividades.

- **Supervisión**

La calidad y experiencia del personal utilizado en la supervisión de las operaciones en la obra, influye considerablemente en la productividad esperada. Los factores que deben tenerse en cuenta en esta categoría son los siguientes:

Criterios de aceptación. El contar con criterios definidos de aceptación o rechazo de las diferentes actividades, facilita la labor de supervisión e influye positivamente en el rendimiento de la mano de obra.

Instrucción. Al personal capacitado y con instrucciones claras, se le facilita la realización de las actividades.

Seguimiento. El grado de supervisión en las diferentes etapas del proceso, facilita una mejor productividad.

Supervisor. La idoneidad, experiencia y relación del maestro en relación con los obreros que supervisa, son factores que favorecen el desempeño del operario.

Gestión de calidad. El desarrollo e implementación de sistemas de gestión de calidad en las empresas y su aplicación en los proyectos, crean el ambiente propicio para un aumento en la productividad.

- **Trabajador**

Los aspectos personales del operario deben considerarse, ya que afectan su desempeño. Los factores que se incluyen en esta categoría, son:

Situación personal. La tranquilidad del trabajador y de su grupo familiar, generan un clima propicio para la realización de las actividades. Definir políticas de recursos humanos y apoyo al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra.

Ritmo de trabajo. El trabajo exigente y continuado agota naturalmente a los seres humanos. Se requiere definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades.

Habilidad. Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades independientemente del grado de capacitación alcanzado, favoreciendo la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad.

Conocimientos. El nivel de capacitación alcanzado, así como su posibilidad de mejorarlo, favorecen en alto grado la mayor eficiencia de su labor.

Desempeño. Algunas personas no ponen todo de sí en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección.

Actitud hacia el trabajo. Se debe contar con trabajadores con actitudes positivas hacia la labor a realizar, para que dicha situación se refleje en un adecuado desempeño. Esta situación se logra con un buen sistema de selección de personal y con la existencia de buenas relaciones laborales.

Una investigación del año 1999 publicada en el libro “Productividad en Obras de Construcción” de Virgilio Ghio, demostró que el tiempo productivo promedio en obras construcción de Lima era de 28% del tiempo total, el tiempo contributorio promedio era de 36%, mientras que el no contributorio promedio era de 36%. Si comparamos estos índices con los de Chile (productivo promedio de 47%, contributorio promedio de 28% y no contributorio promedio de 25%) veremos

que estamos en clara desventaja frente a las empresas extranjeras que ingresan a competir en el mercado peruano. Otro punto interesante que presento esta investigación es que los índices de productividad no dependen ni del tipo de proyecto (magnitud, costo, grado de supervisión del propietario) ni del tipo de empresa (gestión de la administración, tipo de organización, tecnologías, seguridad, control administrativo), sino directamente dependen del tipo de administración que se hace en la obra (como se hace y quien hace la planificación, como se actualizan los cronogramas, transmisión de la información al personal, la distribución de los recursos). Se concluyó que las empresas que ejercen un mayor y mejor nivel de planificación obtienen mayores niveles de productividad.

Un paso fundamental para realizar mejoras al sistema de producción es la identificación de las causas de los trabajos que no agregan valor a nuestro producto, los cuales generalmente corresponden a una falta de planificación a corto plazo. Para esto hay que tener la disposición para medir la productividad en las obras, detectar las causas que provocan baja productividad y proponer medidas que mejoren la situación. Al iniciar cualquier proceso de cambio, es importante llevar a cabo un diagnostico que enmarque el problema y que detecte cuáles son las áreas en las cuales es más rentable trabajar para lograr los máximos beneficios mediante la optimización de la productividad. Los trabajadores pueden quedar ociosos y el flujo de trabajo interrumpirse si es que no hay una adecuada planificación, control y distribución de tareas para los trabajadores por parte de los que administran el proyecto. La productividad debería mejorar al lograr sostener de forma continua el flujo de trabajo y la idea es verificar si esto efectivamente se cumple. El Sistema del Último Planificador (Last Planner System) es una herramienta que, al implementarla en una obra, permitirá mejorar los índices de la productividad rápidamente, optimizando y estabilizando los flujos de trabajo.

Tomando en cuenta el texto base de Virgilio Ghio, lo que diferencia a la construcción sin pérdidas de las prácticas tradicionales es su enfoque en las pérdidas y en la reducción de las mismas.

Aunque es aceptado por diversos profesionales que es beneficioso que se combinen los conocimientos y experiencias de construcción con la planificación y diseño de un proyecto, en la práctica no suele suceder con frecuencia. Entonces, debido a la falta de participación de la construcción en las etapas iniciales del proyecto, el desarrollo de este queda determinado por las decisiones que se tomen durante las etapas iniciales, es decir, durante el diseño.

Según Alfredo Serpell la productividad en la construcción es afectada por una gran cantidad de factores, positivos y negativos. Finalmente se destaca el importante rol de la administración del proyecto en la obtención de una alta productividad en la ejecución de una obra por medio de una dirección eficiente, enfatizándose las funciones de planificación, programación y comunicación dentro de la obra. La construcción es básicamente un proceso productivo y como tal debe ser administrado correctamente. Esto significa planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar todas las actividades del sistema productivo de manera de convertir las entradas o inputs al sistema, en un producto terminado (obra), a través de un proceso con una alta productividad. Esta administración en la construcción es un proceso dinámico, sujeto a una gran cantidad de incertidumbre debido principalmente a aspectos tales como: el clima de la zona, las condiciones físicas del terreno, los rendimientos que dependen principalmente del ser humano, el entorno administrativo, legal, contractual, logístico, etc.

La planificación puede ser definida como la determinación de la metodología que se utilizará para el cumplimiento de un objetivo. Si se planifica adecuadamente, se podrá garantizar la correcta ejecución de las actividades, en el lugar y momento oportuno. Es decir, la planificación tiene como propósito principal el cumplimiento de un objetivo con la mínima interferencia por eventos que puedan retrasar o detener su logro.

La productividad, en términos de empleados, es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático decimos que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos si en un periodo de tiempo dado obtiene el máximo de productos. La Productividad es la producción por trabajador-hora. Los horarios se desarrollan

por día (jornal) o trabajadores - hora, Por lo que es natural definir la productividad como unidades de salida en relación con el esfuerzo.

Carta de balance

La carta de balance o carta de equilibrio de una cuadrilla es un gráfico de barras verticales, que tiene una ordenada de tiempo, y una abscisa en la que se indican recursos (hombre, máquina, etc.); que permite describir en forma detallada el proceso de una operación de mantenimiento para buscar su optimización.

El objetivo de la carta de balance es analizar la eficiencia del método empleado, más que la eficiencia de los trabajadores, ya que no se pretende conseguir que el trabajador trabaje más duro, sino en forma más inteligente. Una de las ventajas de esta técnica es que ofrece, como muy pocas, una respuesta inmediatamente posterior a la primera ejecución de una operación, entregando herramientas básicas para optimizar la ejecución de las operaciones más importantes de una faena.

Parámetros Estadísticos

Si la dispersión presenta incertidumbre, entonces existen muchos parámetros de importancia en el análisis de la variabilidad de las observaciones (Murray R. Spiegel, 1997. Estadística. pag. 60, 63). Estos incluyen:

1. Medidas de tendencias centrales, lo cual contienen:
 - a. **El promedio aritmético** Igual a la suma de valores entre el número de ellos.
 - b. **La mediana** Que es el valor que se encuentra en el medio de todos los valores ordenados en forma ascendente o descendente.
 - c. **La moda** Que es el valor que aparece con más frecuencia.
2. Medidas de dispersión, lo cual incluye:

- a. **El rango** Que es igual a la diferencia entre el máximo valor y el mínimo valor.
- b. **La varianza** Que es la cantidad matemáticamente determinada cuyo valor depende de la forma de la frecuencia de distribución de los datos.
- c. **La desviación estándar** Que es la raíz cuadrada de la varianza.

(Murray R. Spiegel. 1997. Estadística. pag. 91, 93).

Estudio del trabajo

Son ciertas técnicas y Métodos para lograr la Medición del Trabajo en todos sus contextos, tanto de personas como de máquinas, que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras (Prada, Lorena. 2003. Métodos y Diseños del Trabajo-Un Estudio Sistemático de la Producción. Pag. 13).

Estudio de Tiempos

Permite medir el trabajo dentro de un proceso y por ende nos permitirá establecer el tiempo que se debe asignar a cada fase dentro del proceso, para ello debemos recordar que un proceso está compuesto por operaciones (García, Roberto. 1998. Estudio del Trabajo. Pag. 14).

El procedimiento consiste en lo siguiente:

- Descomponer las fases del proceso.
- Medir el tiempo de cada fase "n" veces.
- Medir el tiempo medio de cada fase.
- Sumar los tiempos medios de cada fase, que nos permita saber el tiempo total del ciclo de trabajo.

Instalación de Geomembrana (HDPE):

Consiste en desplegar la geomembrana de polietileno de alta densidad (HDPE) en terreno, para lo cual el supervisor de producción de terreno en coordinación con el técnico instalador, procederán con el despliegue tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Se debe desplegar sobre terreno preparado adecuadamente previniendo el uso de anclajes temporales para evitar daños o accidentes por el viento.
- El anclaje temporal a utilizar (sacos con PL o de similar granulometría la cual no dañe la geomembrana) no deberá ser arrastrado sobre la geomembrana.
- El traslape entre los diferentes materiales a soldar deberá ser el adecuado de acuerdo al tipo de máquina con que se va a soldar.
- El técnico de Control de Calidad deberá identificar cada panel anotando con marcador (indeleble) la información siguiente: N° de Panel, N° de Rollo, Fecha y Hora de Despliegue, Temperatura Ambiental, Velocidad del Viento, imensión del Panel.
- Las áreas instaladas tendrán que ser entregadas por el instalador y aceptadas por el cliente de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Cuadrilla: 1 Técnico Instalador + 5 ayudantes

Técnico Instalador: es aquella persona, con experiencia en despliegues en geomembrana de acuerdo a los requerimientos del proyecto, y que se encarga de ordenar y dirigir a los ayudantes antes y durante el despliegue; también es su función controlar el cumplimiento de las normas de calidad de acuerdo con las especificaciones técnicas y planos del proyecto en referencia.

Ayudante: es aquella persona que se encargara de apoyar en el despliegue al técnico instalador durante el proceso de instalación así como de cumplir con las normas de calidad del proyecto. No necesita experiencia.

Unión de Paneles de Geomembrana (HDPE):

Para realizar la unión de paneles en geomembranas (HDPE) se utilizó el proceso de soldadura de fusión, utilizando equipos de termofusión (maquina cuña).

La unión de geomembranas consiste en juntar paneles dando lugar a la formación de un único revestimiento impermeabilizando toda el área requerida.

Los equipos contarán de un tipo de cuña caliente y están comúnmente equipados con un “split wedge” que permite dotar a la junta soldada por fusión de un canal de aire, en donde se realiza un ensayo o prueba neumática aplicando presión de aire a la junta soldada.

La máquina de cuña caliente utilizada para realizar soldaduras por fusión es el método principal para unir paneles adyacentes debido a su temperatura y presión sumado a ello su velocidad y sencillez en su soldado, permitiendo la ausencia de otro material adicional.

El equipo de soldadura de fusión es auto propulsado mediante rodillos escalonados que con el ajuste entre sí originan una tracción positiva de avance y una presión para soldar. Además, está equipado de una cuña caliente y un controlador de velocidad y temperatura para asegurar una correcta fusión.

Para utilizar el proceso de soldadura por fusión se debe tener en cuenta algunos antecedentes técnicos como son:

Los paneles de geomembrana a ser soldadas deben presentar el traslape adecuado para garantizar la soldadura, el cual depende del tipo de máquina a ser utilizada. Para los trabajos realizados en el proyecto Minera Yanacocha SRL, se utilizó equipos de soldado por fusión y con los valores referenciales: 5” a 6”

pulgadas para máquina de cuña PWT (serie 2000), pudiendo variar con las condiciones del clima y terreno.

El área de la geomembrana donde se realizará la junta soldada por fusión debe estar limpia y seca, para asegurar una adecuada adherencia.

La geomembrana debe ser instalada tomando en consideración que al final del proceso de instalación éste quede libre de esfuerzos de tensión. Debido a que estas zonas en tensión se constituyen en zona de posible falla.

Los trabajos de soldadura por fusión en geomembranas; en los pies de talud, en las esquinas o en zonas que estén sujetas a una presión externa que pueda colapsar y superar la resistencia nominal de las geomembrana, éstas uniones o soldaduras deben de realizarse al inicio del día, para así garantizar que la temperatura sea mínima para que el efecto de contracción esté reducido al mínimo y evitar así zonas en tensión donde involucra una soldadura y que puede fallar posteriormente por la presencia de presión externa.

Las juntas de soldadura horizontales por fusión deben ser restringidas al mínimo. En general se deben tener presente las siguientes recomendaciones:

Las uniones soldadas deben orientarse de forma paralela a la dirección de máxima pendiente, o a lo más a 30° de ésta a fin de permitir que no levante o doble los traslapes. Los traslapes entre paneles deben seguir la dirección de flujo.

Evitar la concentración de uniones (soldaduras) principalmente en esquinas o en lugares irregulares.

Se deberá minimizar las juntas horizontales, y en caso de ser necesario realizarlas. Se deberá tener precaución de cortar la continuidad de la misma desplazando las juntas en forma escalonada a una distancia mínima de 1.5 m. esto es aplicable a pendientes mayores a 10%(6H: 1V). En aquellos sectores donde los taludes sean muy empinados. Las juntas deberán inclinarse a 45% respecto de la línea de máxima pendiente.

Tomar en cuenta la temperatura ambiente de campo para determinar la temperatura óptima de soldado.

El despliegue de geomembrana debe ser más rápido posible con el fin de lograr que el soldado se realice con una temperatura uniforme.

Los parámetros de soldadura de cuña son solamente un punto de referencia, debido a estos valores cambian de acuerdo a las condiciones ambientales y métodos de aseguramiento del instalador y las exigencias de seguridad del cliente.

No se puede determinar exactamente la velocidad ideal o temperatura hasta que no se extraiga una probeta o espécimen de soldado en las condiciones que se va a realizar el trabajo.

Unidad de medida: metro lineal (m).

Cuadrilla: 1 Técnico soldador + 1 ayudante

Técnico Soldador: es aquella persona, con experiencia en el aseguramiento de las uniones de geomembrana por fusión. Se encarga de ordenar, calibrar su equipo y mantenerlo en condiciones óptimas y controlar el cumplimiento de las normas de calidad de acuerdo con las especificaciones técnicas y planos del proyecto en referencia.

Ayudante: es aquella persona que se encargara de apoyar al técnico soldador en el cuidado del equipo y en el proceso de soldadura por fusión asegurándose que tenga las condiciones para realizar un buen trabajo. Además debe de cumplir con las normas de calidad del proyecto. No necesita experiencia.

Instalación de Geotextil:

Para su instalación el Geotextil se manipulará de manera tal que garantice su integridad total.

La manipulación de este material deberá ser de tal manera que no se dañe. Para ello, es importante contar con almacenamiento adecuado para este material y cuidar que no queden apoyados sobre piedras ni objetos puntiagudos.

Mantenerlos alejados del polvo y combustibles para evitar que se contaminen.

Si el material va a ser izado con grúa, se deben proveer de eslingas (2) cuya capacidad sea mayor al peso del material.

La instalación deberá considerar Traslape Simple en donde no se efectúa uniones entre paneles. En este caso, se recomienda dejar un traslape mayor al indicado (600 mm), este tipo de unión sólo se usa en casos excepcionales.

Para la instalación se deberá observar que no queden arrugas durante su despliegue como tampoco evitar que el material quede tensionado.

Revisar el Panel de geotextil antes del despliegue para asegurarse que no contenga piedras u otro elemento extraño que pudiera dañar la geomembrana durante el despliegue o que queden piedras atrapadas entre este y la geomembrana pues esto puede ser causal de roturas.

El anclaje del geotextil podrá ser la misma zanja de anclaje utilizada para la geomembrana. Se deberá considerar la utilización de anclajes provisorios en base a sacos de arena para evitar que el geotextil se levante por causa del viento.

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Cuadrilla: 1 Técnico Instalador + 2 ayudantes

Técnico Instalador: es aquella persona, con poca experiencia en la colocación de geotextiles, y se encarga de ordenar y dirigir a los ayudantes a su cargo durante el despliegue; también es su función controlar el cumplimiento de las

normas de calidad de acuerdo con las especificaciones técnicas y planos del proyecto en referencia.

Ayudante: es aquella persona que se encargara de apoyar en el despliegue al técnico instalador durante el proceso de instalación así como de cumplir con las normas de calidad del proyecto. No necesita experiencia.

2.3.- Definición de los términos básicos.

Cuadrilla: conjunto organizado de personas que realizan un trabajo o llevan a cabo una actividad determinada.

Mano de obra: La mano de obra o trabajo fabril representa el factor humano de la producción, sin cuya intervención no podría realizarse la actividad manufacturera, independientemente del grado de desarrollo mecánico o automático de los procesos transformativos.

Características de la mano de obra: Entra algunas de las principales características de la mano de obra encontramos lo siguiente:

Pueden mejorar y perfeccionar el empleo y diseño de los recursos materiales y técnicos, lo cual no sucede a la inversa.

No pueden ser propiedad de la organización, a diferencia de los otros recursos. Los conocimientos, la experiencia, las habilidades, etc.; son parte del patrimonio personal.

Las actividades de las personas en las organizaciones son, como se apuntó, voluntarias; pero, no por el hecho de existir un contrato de trabajo la organización va a contar con el mejor esfuerzo de sus miembros; por lo contrario, solamente contará con el si perciben que esa actitud va a ser provechosa en alguna forma.

Las experiencias, los conocimientos, las habilidades, etc., intangibles; se manifiestan solamente a través del comportamiento de las personas en las organizaciones. Los miembros de ellas prestan un servicio a cambio de una remuneración económica y afectiva.

El total de recursos humanos de un país o de una organización en un momento dado puede ser incrementado. Básicamente existen dos formas para tal fin: descubrimiento y mejoramiento.

Los recursos humanos son variables de una persona a otra; no todo mundo posee las mismas habilidades, conocimientos, etc.

Importancia de la mano de obra: Su importancia radica en que es el factor de producción por excelencia, debido a que es el que desarrolla una serie de actividades y tareas, y ayudado por instrumentos, infraestructura, entre otros, produce bienes y servicios de una manera satisfactoria.

Clasificación: La clasificación de la mano de obra va a depender directamente de la relación del trabajador con el proceso de fabricación del producto:

Mano de obra directa: es la fuerza laboral que se encuentra en contacto directo con la fabricación de un determinado producto que tiene que producir la empresa. Esta ha sido responsable del grueso manejo del trabajo por horas de las fábricas y el costo más importante de controlar y medir.

Mano de obra indirecta: es la fuerza laboral que no se encuentra en contacto directo con el proceso de la fabricación de un determinado producto que tiene que producir la empresa. Entre los tipos de manos de obra tenemos: la recepción, oficinistas, servicios de limpieza, dibujantes, etc.

Costo de la mano de obra

El costo es el monto en términos monetarios del dinero que le cuesta a la empresa mantener a la mano de obra. En una determinada empresa el empleado realiza un determinado trabajo y por ende este recibe un salario, pero aparte de esto recibe una serie de beneficios que le generan gastos a la empresa, por tanto se puede constatar que el costo de la mano de obra representa el doble salario que gana el empleado. El costo de la mano de obra indirecta es la porción mayor de los costos generales que el costo de la mano de obra directa.

Salarios de la mano de obra

En economía, se define como el precio pagado por el trabajo. Son todos aquellos pagos que compensan a los individuos por el tiempo y el esfuerzo dedicado a la producción de bienes y servicios. Estos incluyen no sólo los ingresos por, día u hora trabajada, sino también por los ingresos semanales, mensuales o anuales de los profesionales y gestores de la empresa. A estos ingresos regulares hay que sumarles

las primas y las pagas extraordinarias, las primas por riesgo, nocturnidad, índice de peligrosidad u horas extraordinarias, así como los honorarios de los profesionales liberales y la parte de los ingresos percibidos por los propietarios de negocios como compensación del tiempo dedicado a su negocio.

Se debe definir en función de que variable o qué conjunto de variables va a depender el salario, de manera de buscar la mayor eficacia y productividad, y por supuesto que sea justa tanto para la empresa como para la mano de obra.

Beneficios de la mano de obra

Los beneficios que se le ofrece a la mano de obra vienen dado como un concepto que permite compartir con todos los empleados una parte de los ahorros obtenidos, derivados directamente de su esfuerzo colectivo por reducir costos, mejorar la calidad e incrementar la productividad. Entre los beneficios tenemos:

Reparto de utilidades: son los pagos de gratificaciones que la empresa le da a la mano de obra y estos se procesan anualmente.

Incentivos salariales: su propósito es recompensar a los empleados con una remuneración adicional de su gran desempeño en el área de trabajo. Los sistemas de incentivos salariales deben ser considerados como motivadores significativos del incremento de la productividad.

Seguro social obligatorio: es un organismo jurídico con personalidad, autónoma y patrimonio distinto e independiente del fisco nacional. EsSALUD administrará todas las ramas del seguro social obligatorio, esta institución protege al trabajador mediante adecuados sistemas para preservar su salud y la de sus familiares mediante la atención médica gratuita, como la maternidad, vejes sobre vivencia, enfermedades, accidentes, invalidez, paro forzoso, etc.

Vivienda: muchas empresas al momento del reclutamiento y de selección del personal realizan un estudio de las necesidades del trabajador y si una de estas es la vivienda la empresa facilita un plan de vivienda por medio de los prestamos habitacionales, dotación, entre otras.

Trabajo Productivo (TP): Se define como aquel trabajo que aporta en forma directa a la producción.

Trabajo Contributorio (TC): Se define como aquel trabajo que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo en términos de apoyo a la producción.

Trabajo No Contributorio (TNC): Se define como todas aquellas actividades realizadas que no son consideradas en las dos categorías anteriores.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del proyecto:

El complejo operativo de Minera Yanacocha S.R.L. (YANACOCCHA) se ubica en Perú, aproximadamente a 800 km al norte de Lima y aproximadamente a 20 km al noroeste de la ciudad de Cajamarca, a una elevación promedio de 3750 m.s.n.m. El acceso de Cajamarca a la mina es por medio de una vía pavimentada y afirmada de 47.5 km de longitud.

Figura 2.- Vista satelital del Proyecto Yanacocha



3.a.- Metodología: Características generales de colocación de geosintéticos objeto de estudio, en Pozas de Almacenamiento de Agua:

La geomembrana se instalará en el área indicada en los Planos o según lo indique el Ingeniero. Antes de desplegar la geomembrana, el Instalador inspeccionará, certificará y aprobará, junto con el Ingeniero y MYSRL todas las superficies sobre las cuales se colocará la geomembrana, con el fin de asegurar el cumplimiento de estas

Especificaciones. El Contratista deberá rectificar las superficies que no cumplan con las Especificaciones.

La cantidad de geomembrana a desplegarse, que no cuente con el control de calidad final y cuya reparación definitiva se esté finalizando, no deberá exceder los 30,000 metros cuadrados si no se cuenta con la aprobación escrita del Ingeniero y MYSRL. Asimismo, no se deberá dejar ninguna costura sin soldar, ni tampoco ninguna abertura en el revestimiento al final de un turno de trabajo sin el conocimiento y aprobación del Ingeniero.

El Instalador tendrá la precaución de contar con el personal adecuado de instalación y Control de Calidad suficiente en todos los frentes de trabajo que requiera implementar de modo que no exceda los límites indicados anteriormente.

La geomembrana se deberá colocar sobre la superficie preparada utilizando métodos y procedimientos que aseguren una manipulación mínima y que no dañen la geomembrana o la superficie subyacente. El Instalador deberá proporcionar recursos temporales de sujeción y lastre (generalmente sacos de arena) que no deterioren la geomembrana, con el fin de prevenir levantamientos y daños a causa del viento. El Instalador es el único responsable de garantizar la seguridad de sus operaciones y de tomar las decisiones relacionadas con el despliegue de la geomembrana durante condiciones atmosféricas adversas y con la cantidad requerida de recursos temporales de sujeción y lastre.

La manipulación y el almacenamiento del material de revestimiento se llevarán a cabo de conformidad con las instrucciones impresas del Fabricante de Geosintéticos. El personal que camine o labore sobre la geomembrana no realizará actividades ni usará zapatos que puedan dañarla. Está prohibido fumar cuando se trabaja en la geomembrana o en las áreas de almacenamiento de la misma.

La geomembrana se deberá instalar en condición relajada y deberá estar libre de tensión o esfuerzo una vez concluida la instalación. Se tomarán todas las precauciones necesarias, incluyendo disposiciones para instalar material adicional, a fin de evitar la

formación de trampolines en la geomembrana que permanecerá expuesta (es decir, en los cambios de pendiente y esquinas de las pozas, canales de solución, etc.).

Si se forman arrugas altas en la geomembrana que pueden generar dobleces y no desaparecen en las horas más frías del día, cuando la geomembrana se encuentra relativamente plana. Las costuras horizontales en campo ubicadas en los taludes deben ser mínimas. Las costuras se deberán realizar sobreponiendo el material que viene pendiente arriba sobre el material inferior y con suficiente traslape. Se debe dejar un metro desde la parte inferior o superior del talud hasta cualquier costura horizontal ubicada en las áreas planas. De igual modo, las costuras horizontales de paneles adyacentes deberán contar, en general, con una separación mínima de 1 m. En pendientes empinadas (más de 4H:1V), las costuras deberán inclinarse 45° respecto de la línea de máxima pendiente, previa coordinación con el Ingeniero y MYSRL. Para identificar las costuras se empleará un sistema de numeración secuencial que sea compatible con el sistema de numeración de paneles.

Tabla N°2 .- Cuadrilla por actividad

Actividad	Und	Cuadrilla	
Instalación de geomembrana	m2	01 técnico instalador	05 ayudantes
Unión por fusión	m	01 técnico soldador	01 ayudante
Instalación de geotextil	m2	01 técnico instalador	02 ayudantes

3.b.- Tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados.

Con la información existente de los Formatos de geosintéticos de obra, se relacionará mediante tabulaciones y caracterizadas con cada uno de los requisitos para encontrar los rendimientos. Se procedió a formular los cálculos utilizando la metodología de promedio de resultados. Seguidamente se realizó un mecanismo que permitiera por criterios prácticos y analíticos el cálculo de los rendimientos, para esto se realizó una tabla matriz donde se procesa toda la información y esta arroja como resultado final los rendimientos de mano de obra para cada una de las actividades.

3.b.1 Diseño de la matriz de Elementos.

Para la toma de información se diseñó una matriz que incluyera la mayor cantidad de información posible para cada actividad. Los rendimientos calculados en la matriz de elementos se encuentran explicados a continuación para lo cual se toma como ejemplo la matriz de instalación de geomembrana.

Tabla N° 3: Tabla de diseño de matriz de toma datos:

Panel N°	Fecha	Hora de instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Personal			Duracion Proyectada		Rendimiento Hrim2
				Bruta	Dsclo	Neta	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Tec	Ayud	Ce	Min	Hr	
		Hi	Hf																

Panel N°: Es el número del panel que se ha instalado, que depende de sus dimensiones.

Fecha: se anota el día en que se realizó la instalación para tener una idea general de los datos.

Hora de Instalado:

Hi: Hora de inicio. Este parámetro hace referencia al momento en que se inicia la instalación. Su unidad de medida en tiempo es la hora.

Hf: Hora final. Este parámetro hace referencia al momento en que se termina con la actividad. Su unidad de medida en tiempo es la hora.

Duración:

Bruta: es el tiempo total en que se hace la toma de datos. La unidad de medida está en minutos.

Dcto: Descuentos, es el tiempo en que la cuadrilla hace una pausa, y deja de realizar la actividad. La unidad de medida está en minutos.

Neta: es la duración sin descuentos, es la resta de la duración bruta menos los descuentos. La unidad de medida son los minutos.

% Avance: es el porcentaje de ejecución de la actividad durante el tiempo de la toma de datos.

Area Bruta:

Largo (m): longitud que presenta la sección del panel. Esta expresado en metros.

Ancho (m): ancho que presenta la sección del panel. Esta expresado en metros.

Área (m²): área total que presenta el panel. Es el producto de las dimensiones y su unidad de medida es el metro cuadrado.

Area Neta:

Largo (m): longitud que presenta la sección del panel descontando el traslape de aseguramiento. Esta expresado en metros.

Ancho (m): ancho que presenta la sección del panel descontando el traslape de aseguramiento. Esta expresado en metros.

Área (m²): área total que presenta el panel. Es el producto de las dimensiones descontadas por el traslape y su unidad de medida es el metro cuadrado

Personal:

Tec: técnico instalador, en esta casilla se anota el número de técnicos que se utilizaron en la actividad.

Ayud: ayudante, en esta casilla se anota el número de ayudantes que se utilizaron en la actividad.

Ce: cuadrilla equivalente, en esta casilla se indica la relación de ayudantes correspondientes por cada oficial.

Horas Trabajadas:

Es la duración de la cuadrilla en 8 horas de trabajo.

Rendimiento:

HH/U.M.: es el resultado obtenido de la relación entre las horas trabajadas de un día (horas hombre) y de cantidad de metrado colocado del mismo día.

3.b.2 Duración Del Estudio De Tiempo

Para la obtención de datos de campo se elaboró formatos en los que se tuvieron en cuenta los aspectos más relevantes para la obtención de rendimientos, tales como cantidad de mano de obra, porcentaje de obra ejecutada, y el tiempo empleado en dicha tarea. Esta información fue utilizada para alimentar las matrices de datos explicadas anteriormente.

3.b.3 Fórmulas de cálculo de cálculos en las matrices de elementos.

Retomando la información obtenida de campo se procedió a tabular las matrices de elementos. Para un mayor entendimiento se toma como ejemplo el panel N° 16 del día 19 de diciembre del 2012, del proyecto Chailahuon, a continuación se procede a mostrar cada una de las formulas y cálculos utilizados para la obtención de los rendimientos de este elemento:

Cálculo del área

Una vez instalado el panel sobre la superficie se procedió a obtener las dimensiones, para determinar el área bruta (largo x ancho), y para calcular el área neta se descuenta en el largo 1.50m (por anclaje en zanja) y en el ancho 0.15 m por traslape entre paneles para efectuar la unión por fusión y así (largo x ancho) se obtiene el área neta.

Área = largo x ancho

Area Bruta Panel N° 16 = 34.40 x 7.00 = 240.80 m²

Area Neta Panel N° 16 = 32.90 x 6.85 = 225.37 m²

Cálculo para la cuadrilla Equivalente CE

Teniendo en cuenta la complejidad de las actividades, es necesario trabajar con un mayor número de personas, y en algunas ocasiones el personal presentará una proporción diferente entre instalador y ayudantes.

Cálculo para la duración bruta

Para determinar la duración bruta se hace la diferencia entre la hora final y la hora inicial.

$$17:15:00 - 17:23:06 = 8.10 \text{ minutos}$$

Cálculo para la duración neta

Al resultado de la duración bruta se le resta los descuentos que se hayan tenido en cuenta para la actividad; para el ejemplo no presenta ningún lapso de interrupción, entonces la duración neta es igual a la duración bruta.

$$8.10 - 0 = 8.10 \text{ minutos.}$$

Cálculo para la horas hombre trabajadas

La cuadrilla está conformada por el técnico instalador, quien es la persona que determina el tiempo de ejecución de la actividad, ya que es el encargado de marcar el ritmo de trabajo, de aportar el conocimiento y la experiencia, los ayudantes son los que facilitan el trabajo realizando labores tales como transporte de materiales, insumos, equipos o realizando actividades repetitivas en las cuales no es necesario el conocimiento, ni la mano de obra calificada; haciendo una reducción notoria del tiempo de ejecución en una actividad. Entonces el cálculo de las horas hombre trabajado fue:

$$\text{Cantidad técnico instalador} \times 8 \text{ horas de trabajo} + \text{Cantidad de ayudantes} \times 8 \text{ horas de trabajo}$$

Entonces para el ejemplo:

$$1 \text{ tec instalador} \times 8 + 5 \text{ ayudantes} \times 8$$

$$8 \times 1 + 5 \times 8 = 48 \text{ horas trabajadas}$$

Cálculo para el requerimiento [HH/U.M.]

El rendimiento se determina de la relación entre el tiempo en horas empleado para la ejecución de la actividad por una cuadrilla base.

$$\text{Horas trabajadas del día 19/12/2012 (48 HH) / Metrado del día 19/12/2012 (1315.20 m}^2\text{)} = 0.036 \text{ HH/U.M.}$$

Del mismo modo se realizaron los cálculos para cada uno de los elementos estudiados, ya que todos mantienen las mismas características en cuanto al personal utilizado y al óptimo avance de estos en la ejecución de los trabajos.

Actividad: Instalación de geomembrana

Trabajo no contributivo (TNC)

Traslado interno (TI): consiste en el movimiento del personal de un punto a otro dentro de la zona de trabajo, puede ser caminando o en vehículo. Siempre y cuando esté dentro del tiempo que dure la actividad.

Trabajo rehecho (TR): consiste en volver a ejecutar algún subproceso mal realizado.

Esperas (E): se refiere al tiempo que se encuentra detenido el personal, debido a la carencia de recursos, falta de asignación de responsabilidades, entre otros.

Paradas (P): en este caso corresponde al tiempo muerto o de pérdida, debido a causas no justificadas.

Descanso (D): está relacionado con el periodo de tiempo en el cual el trabajador deja de laborar a efectos de recuperarse físicamente.

Otros trabajos no contributivos (OTC): engloba necesidades fisiológicas, tiempos de ocio, accidentes e incidentes y cualquier evento fortuito que se presente durante la

actividad, plasmando a detalle lo sucedido en el registro de observaciones, que se encuentra en el formato de toma de datos.

Trabajo contributorio (TC)

Charlas, registros de seguridad y medio ambiente (CH): incluye “charla de 5 minutos” relacionada con seguridad en obra, llenado de diferentes formatos de seguridad y medio ambiente, indicaciones del supervisor y/o jefe de cuadrilla.

Colocación y retiro de equipo de protección colectiva y personal (CE): se relaciona con la ubicación de los elementos de seguridad colectiva y la adecuada colocación del equipo de protección personal que se debe emplear en el desarrollo de la actividad, así como su posterior retiro.

Elaborar reportes de campo (ER): tiene que ver con el llenado de diferentes formatos, como por ejemplo, de avance, recursos usados, verificación de calidad, registro de asistencia, entre otros.

Inspección de equipo (IE): este subproceso consiste en inspeccionar el equipo cada vez que se requiera. También incluye el calibrado y prueba inicial de la máquina cuña.

3.b.4 Métodos Estadísticos:

La estadística requiere de la aplicación de la teoría de la probabilidad para analizar los datos que se obtienen de las muestras. Existen dos tipos de dispersión de datos, sistemático y al azar. La estadística es utilizada solamente en el análisis de los datos al azar.

Utilizando la Estadística se determina el número de observaciones que se requieren para obtener resultados que tengan una cierta precisión. Asumiendo una distribución normal, uno puede seguir este procedimiento.

Especificar el intervalo de tolerancia I , que es un intervalo de tiempo, que está conformado de acuerdo a la precisión que se desee.

Especificar el coeficiente de confianza C , el cual indica la probabilidad de los resultados, de acuerdo con la precisión deseada.

Observación de M ciclos de la operación a ser estudiada.

Calculo de la desviación estándar simple s :

$$s = \sqrt{\frac{\sum T^2 - (\sum T)^2 / M}{M-1}} \quad (\text{Formula 01, Murray R. Spiegel. 1995. pag. 93})$$

Asumiendo que se desea obtener el tiempo del ciclo promedio con un 90% de probabilidad en un determinado intervalo de tolerancia I Se procede a calcular el intervalo de confianza I_M dentro de una cantidad M de observaciones simples, utilizando la ecuación:

$$I_M = 2t_{0.90}\left(\frac{s}{\sqrt{M}}\right) \quad (\text{Fórmula 02, Murray R. Spiegel. 1995. pag. 253})$$

Donde $t_{0.90}$ es el valor obtenido de la distribución t de Student, que se muestra en la siguiente tabla que está diseñada para un $C = 0.90$ y $m-1$ grados de libertad.

Tabla 4.- t de Student ($C = 0.90$ y $m-1$ grados de libertad)

Tabla 4 (Tabla T Student)

M	T	M	T
5	2.13	18	1.75
6	2.02	19	1.74
7	1.94	20	1.73
8	1.90	21	1.73
9	1.86	22	1.72
10	1.83	23	1.72
11	1.81	24	1.71
12	1.80	25	1.71
13	1.78	26	1.71
14	1.77	27	1.71
15	1.76	28	1.70
16	1.76	29	1.70
17	1.75	30	1.70
		Más de 30	1.65

Fuente: Murray R. Spiegel, Estadística. pag. 537

Los siguientes datos fueron obtenidos de la instalación de geomembrana, del Proyecto reservorio Chailahuon, contenido en la tabla (Anexo datos de campo):

Tabla 5 Datos de gabinete – Instalación de Geomembrana

Proyecto		RESERVORIO CHAILAHUON						Localización :			YANACocha - CONGA								
Observaciones																			
Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Personal			Duracion Proyectada		Rendimiento Hr/m2
		Hi	Hf	Bruta	Dscto	Neta	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Tec	Ayud	Ce	Min	Hr	
1	06/12/2012	11:30:00	11:33:13	3.22	0	3.22	100	14.00	7.00	98.00	13.50	6.85	92.48	1	5		3.22	0.05	0.00058
2	06/12/2012	11:45:00	11:48:22	3.37	0	3.37	100	14.00	7.00	98.00	13.50	6.85	92.48	1	5		3.37	0.06	0.00061
3	06/12/2012	12:00:00	12:04:16	4.27	0	4.27	100	14.50	7.00	101.50	14.00	6.85	95.90	1	5		4.27	0.07	0.00074
4	06/12/2012	12:15:00	12:18:03	3.05	0	3.05	100	11.50	7.00	80.50	11.00	6.85	75.35	1	5		3.05	0.05	0.00067
5	06/12/2012	12:30:00	12:33:36	3.60	0	3.60	100	9.00	7.00	63.00	8.50	6.85	58.23	1	5		3.60	0.06	0.00103
6	07/12/2012	10:00:00	10:04:39	4.65	0	4.65	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18	1	5		4.65	0.08	0.00073
7	07/12/2012	11:00:00	11:04:53	4.88	0	4.88	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18	1	5		4.88	0.08	0.00077
8	07/12/2012	12:35:00	12:39:06	4.10	0	4.10	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18	1	5		4.10	0.07	0.00064
9	19/12/2012	12:10:00	12:14:42	4.70	0	4.70	100	19.00	7.00	133.00	17.50	6.85	119.88	1	5		4.70	0.08	0.00065
10	19/12/2012	12:25:00	12:30:55	5.92	0	5.92	100	21.50	7.00	150.50	20.00	6.85	137.00	1	5		5.92	0.10	0.00072
11	19/12/2012	12:40:00	12:45:09	5.15	0	5.15	100	22.00	7.00	154.00	20.50	6.85	140.43	1	5		5.15	0.09	0.00061
12	19/12/2012	16:00:00	16:06:41	6.68	0	6.68	100	26.00	7.00	182.00	24.50	6.85	167.83	1	5		6.68	0.11	0.00066
13	19/12/2012	16:10:00	16:28:00	18.00	0	18.00	100	25.60	7.00	179.20	24.10	6.85	165.09	1	5		18.00	0.30	0.00182
14	19/12/2012	16:17:00	16:23:44	6.73	0	6.73	100	25.50	7.00	178.50	24.00	6.85	164.40	1	5		6.73	0.11	0.00068
15	19/12/2012	16:45:00	16:52:46	7.77	0	7.77	100	31.00	7.00	217.00	28.50	6.85	195.23	1	5		7.77	0.13	0.00066

Fuente: propia

Proyecto	RESERVORIO CHAILAHUON	Localización :	YANACOCCHA - CONGA
Observaciones			

Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Personal			Duracion Proyectada		Rendimiento Hr/m2
				Bruta	Dcto	Neta	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Tec	Ayud	Ce	Min	Hr	
		Hi	Hf																
16	19/12/2012	17:15:00	17:23:06	8.10	0	8.10	100	34.40	7.00	240.80	32.90	6.85	225.37	1	5		8.10	0.14	0.00060
17	20/12/2012	11:20:00	11:27:31	7.52	0	7.52	100	27.00	7.00	189.00	25.50	6.85	174.68	1	5		7.52	0.13	0.00072
18	20/12/2012	11:35:00	11:43:53	8.88	0	8.88	100	27.00	7.00	189.00	25.50	6.85	174.68	1	5		8.88	0.15	0.00085
19	20/12/2012	11:45:00	11:52:10	7.17	0	7.17	100	24.00	7.00	168.00	22.50	6.85	154.13	1	5		7.17	0.12	0.00077
20	20/12/2012	14:40:00	14:48:02	8.03	0	8.03	100	24.00	7.00	168.00	22.50	6.85	154.13	1	5		8.03	0.13	0.00087
21	20/12/2012	15:00:00	15:08:46	8.77	0	8.77	100	24.00	7.00	168.00	22.50	6.85	154.13	1	5		8.77	0.15	0.00095
22	21/12/2012	11:00:00	11:05:15	5.25	0	5.25	100	18.00	7.00	126.00	16.50	6.85	113.03	1	5		5.25	0.09	0.00077
23	08/01/2013	10:20:00	10:27:33	7.55	0	7.55	100	21.00	7.00	147.00	19.50	6.85	133.58	1	5		7.55	0.13	0.00094
24	08/01/2013	10:30:00	10:38:46	8.77	0	8.77	100	21.00	7.00	147.00	19.50	6.85	133.58	1	5		8.77	0.15	0.00109
25	09/01/2013	16:20:00	16:28:25	8.42	0	8.42	100	22.00	7.00	154.00	20.50	6.85	140.43	1	5		8.42	0.14	0.00100
26	09/01/2013	16:50:00	16:58:33	8.55	0	8.55	100	21.50	7.00	150.50	20.00	6.85	137.00	1	5		8.55	0.14	0.00104
27	14/01/2013	12:40:00	12:46:56	6.93	0	6.93	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18	1	5		6.93	0.12	0.00109
28	16/01/2013	10:30:00	10:36:03	6.05	0	6.05	100	19.00	7.00	133.00	17.50	6.85	119.88	1	5		6.05	0.10	0.00084
29	16/01/2013	14:15:00	14:21:13	6.22	0	6.22	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18	1	5		6.22	0.10	0.00098
30	17/01/2013	15:50:00	15:56:49	6.82	0	6.82	100	18.00	7.00	126.00	16.50	6.85	113.03	1	5		6.82	0.11	0.00101

Fuente Propia

Proyecto		RESERVORIO CHAILAHUON										Localización :			YANACocha - CONGA				
Observaciones																			
Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Personal			Duracion Proyectada		Rendimiento Hr/m2
		Hi	Hf	Bruta	Dcto	Neta	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Tec	Ayud	Ce	Min	Hr	
31	17/01/2013	16:20:00	16:25:30	5.50	0	5.50	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18	1	5		5.50	0.09	0.00086
32	17/01/2013	16:50:00	16:56:01	6.02	0	6.02	100	18.00	4.50	81.00	16.50	4.35	71.78	1	5		6.02	0.10	0.00140
33	30/01/2013	12:17:00	12:20:14	3.23	0	3.23	100	7.00	3.00	21.00	5.50	2.85	15.68	1	3		3.23	0.05	0.00344
34	14/02/2013	10:30:00	10:35:13	5.22	0	5.22	100	18.00	7.00	126.00	16.50	6.85	113.03	1	5		5.22	0.09	0.00077
35	20/02/2013	15:40:00	15:43:34	3.57	0	3.57	100	13.00	7.00	91.00	11.50	6.85	78.78	1	3		3.57	0.06	0.00075
36	27/03/2013	10:50:00	10:52:28	2.47	0	2.47	100	7.00	3.00	21.00	6.85	2.85	19.52	1	3		2.47	0.04	0.00211
TOTAL						225.10							4367.67				2.06		0.03443
PROMEDIO						7.97							109.04				1.90		0.00096
Rendimiento Maximo																			0.00344
Rendimiento Mínimo																			0.00058
Desviación estandar																			0.00053

Fuente propia

Por lo tanto, si consideramos estas 36 observaciones, es decir, $M = 36$, entonces $t_{0.90} = 1.65$ (tabla 4). Sustituyendo estos valores en la fórmula 08 tenemos:

$$I_M = 2 \times 1.65 \left(\frac{S}{\sqrt{36}} \right) = 0.55 S$$

Teniendo en cuenta conceptos de probabilidad, si I_M es igual o menor que el valor de I propuesto entonces el número de observaciones es suficiente.

En cambio si el I_M es mayor que el valor de I propuesto entonces se requerirán más observaciones.

De acuerdo a esto el número total de observaciones es:

$$N = \frac{4 t^2 S^2}{I^2} \quad (\text{Formula 03, despejando } N \text{ de la fórmula 08})$$

Si utilizamos el valor de $t = 1.65$ (Tabla 15) tenemos:

$$\frac{4(1.65)^2 S^2}{I^2} = \frac{10.89 S^2}{I^2}$$

Luego mediante la utilización de las fórmulas anteriores y los datos del ejemplo tenemos que las 36 observaciones ya están hechas, y se considera que el tiempo promedio del ciclo de la instalación de la geomembrana con una probabilidad del 90% tiene una variación de ± 0.00076 Hr/m² respecto al valor real. Para esta condición el intervalo I será de $2 \times 0.00076 = 0.00152$ Hr/m².

Luego calculamos la desviación estándar, entonces:

$$\Sigma T^2 = T_1^2 + T_2^2 + \dots + T_{10}^2$$

$$\Sigma T^2 = 0.000033$$

$$\Sigma T = 0.01027$$

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma T^2 - (\Sigma T)^2 / M}{M - 1}} \quad (\text{Formula 07})$$

$$S = \sqrt{\frac{0.000033 - (0.01027)^2 / 36}{36 - 1}}$$

$$S = 0.00093$$

Entonces:

$$I_M = 0.55 S = 0.55 \times 0.00093 = 0.00051$$

Como el valor de I_M es menor al permisible $I = 0.00152$, entonces no se requieren más observaciones que las ya realizadas. Este método en muchos casos requiere bastante tiempo, por lo que se aplica un método alternativo basado en la aplicación de la siguiente ecuación:

$$S = \frac{R}{d} \quad (\text{Formula 5, Castillo, Osvaldo. 2009. pag. 71})$$

Donde, “R” es la diferencia entre el valor máximo y mínimo del tiempo del ciclo, y “d” es el factor de conversión que depende de M y se obtiene de la tabla 6. Esta ecuación se puede introducir en la fórmula 04 del número de observaciones y resulta:

$$N = \frac{4 t^2 R^2}{I^2 \cdot d^2}$$

Entonces si utilizamos esta fórmula tenemos:

$$R = 0.00319 - 0.00054 = 0.00265$$

$$t = 1.65$$

$$I = 0.00152$$

$$d = 4.053$$

Entonces reemplazando en la fórmula $N = 2.013$ ó **3**

TABLA MATRIZ INSTALACION DE GEOMEMBRANA

Proyecto		RESERVOIRIO CHAILAHUON										Localización :			YANACOCCHA - CONGA			
Observaciones																		
Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Metrado (m2/d)	Personal		HORAS HOMBRE LABORADAS	Requerimiento HH/U.M.
		Hi	Hf	Bruta (min.)	Dcto (min)	Neta (min)	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)		Tec	Ayud		
1	06/12/2012	11:30:00	11:33:13	3.22	0	3.22	100	14.00	7.00	98.00	13.50	6.85	92.48	414.43	1	5	48.00 HH	0.116
2	06/12/2012	11:45:00	11:48:22	3.37	0	3.37	100	14.00	7.00	98.00	13.50	6.85	92.48					
3	06/12/2012	12:00:00	12:04:16	4.27	0	4.27	100	14.50	7.00	101.50	14.00	6.85	95.90					
4	06/12/2012	12:15:00	12:18:03	3.05	0	3.05	100	11.50	7.00	80.50	11.00	6.85	75.35					
5	06/12/2012	12:30:00	12:33:36	3.60	0	3.60	100	9.00	7.00	63.00	8.50	6.85	58.23					
6	07/12/2012	10:00:00	10:04:39	4.65	0	4.65	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18	318.53	1	5	48.00 HH	0.151
7	07/12/2012	11:00:00	11:04:53	4.88	0	4.88	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18					
8	07/12/2012	12:35:00	12:39:06	4.10	0	4.10	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18					
9	19/12/2012	12:10:00	12:14:42	4.70	0	4.70	100	19.00	7.00	133.00	17.50	6.85	119.88	1315.20	1	5	48.00 HH	0.036
10	19/12/2012	12:25:00	12:30:55	5.92	0	5.92	100	21.50	7.00	150.50	20.00	6.85	137.00					
11	19/12/2012	12:40:00	12:45:09	5.15	0	5.15	100	22.00	7.00	154.00	20.50	6.85	140.43					
12	19/12/2012	16:00:00	16:06:41	6.68	0	6.68	100	26.00	7.00	182.00	24.50	6.85	167.83					
13	19/12/2012	16:10:00	16:17:00	7.00	0	7.00	100	25.60	7.00	179.20	24.10	6.85	165.09					
14	19/12/2012	16:23:44	16:30:40	6.93	0	6.93	100	25.50	7.00	178.50	24.00	6.85	164.40					
15	19/12/2012	16:45:00	16:52:46	7.77	0	7.77	100	31.00	7.00	217.00	28.50	6.85	195.23					
16	19/12/2012	17:15:00	17:23:06	8.10	0	8.10	100	34.40	7.00	240.80	32.90	6.85	225.37					
17	20/12/2012	11:20:00	11:27:31	7.52	0	7.52	100	27.00	7.00	189.00	25.50	6.85	174.68	811.73	1	5	48.00 HH	0.059
18	20/12/2012	11:35:00	11:43:53	8.88	0	8.88	100	27.00	7.00	189.00	25.50	6.85	174.68					
19	20/12/2012	11:45:00	11:52:10	7.17	0	7.17	100	24.00	7.00	168.00	22.50	6.85	154.13					
20	20/12/2012	14:40:00	14:48:02	8.03	0	8.03	100	24.00	7.00	168.00	22.50	6.85	154.13					
21	20/12/2012	15:00:00	15:08:46	8.77	0	8.77	100	24.00	7.00	168.00	22.50	6.85	154.13					

TABLA MATRIZ INSTALACION DE GEOMEMBRANA

Proyecto		RESERVORIO CHAILAHUON										Localización :		YANACocha - CONGA				
Observaciones																		
Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Metrado (m2/d)	Personal		HORAS HOMBRE LABORADAS	Requerimiento HH/U.M.
		Hi	Hf	Bruta (min.)	Dcto (min)	Neta (min)	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)		Tec	Ayud		
22	21/12/2012	11:00:00	11:05:15	5.25	0	5.25	100	18.00	7.00	126.00	16.50	6.85	113.03	113.03	1	4	40.00 HH	0.354
23	08/01/2013	10:20:00	10:27:33	7.55	0	7.55	100	21.00	7.00	147.00	19.50	6.85	133.58	267.15	1	5	48.00 HH	0.180
24	08/01/2013	10:30:00	10:38:46	8.77	0	8.77	100	21.00	7.00	147.00	19.50	6.85	133.58					
25	09/01/2013	16:20:00	16:28:25	8.42	0	8.42	100	22.00	7.00	154.00	20.50	6.85	140.43	277.43	1	5	48.00 HH	0.173
26	09/01/2013	16:50:00	16:58:33	8.55	0	8.55	100	21.50	7.00	150.50	20.00	6.85	137.00					
27	14/01/2013	12:40:00	12:46:56	6.93	0	6.93	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18	106.18	1	5	48.00 HH	0.452
28	16/01/2013	10:30:00	10:36:03	6.05	0	6.05	100	19.00	7.00	133.00	17.50	6.85	119.88	226.05	1	5	48.00 HH	0.212
29	16/01/2013	14:15:00	14:21:13	6.22	0	6.22	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18					
30	17/01/2013	15:50:00	15:56:49	6.82	0	6.82	100	18.00	7.00	126.00	16.50	6.85	113.03	290.98	1	5	48.00 HH	0.165
31	17/01/2013	16:20:00	16:25:30	5.50	0	5.50	100	17.00	7.00	119.00	15.50	6.85	106.18					
32	17/01/2013	16:50:00	16:56:01	6.02	0	6.02	100	18.00	4.50	81.00	16.50	4.35	71.78					
33	30/01/2013	12:17:00	12:20:14	3.23	0	3.23	100	7.00	3.00	21.00	5.50	2.85	15.68	15.68	1	1	16.00 HH	1.021
34	14/02/2013	10:30:00	10:35:13	5.22	0	5.22	100	18.00	7.00	126.00	16.50	6.85	113.03	113.03	1	3	32.00 HH	0.283
35	20/02/2013	15:40:00	15:43:34	3.57	0	3.57	100	13.00	7.00	91.00	11.50	6.85	78.78	78.78	1	3	32.00 HH	0.406
36	27/03/2013	10:50:00	10:52:28	2.47	0	2.47	100	7.00	3.00	21.00	6.85	2.85	19.52	19.52	1	1	16.00 HH	0.820
TOTAL				214.30										4,367.67	m2		568.00 HH	4.428
PROMEDIO				7.97										109.04				0.091
Rendimiento Maximo																		1.021
Rendimiento Mínimo																		0.036
Desviación estandar																		0.286

TABLA MATRIZ INSTALACION DE GEOMEMBRANA

Proyecto	AMPLIACION POZA ROBUSTA	Localización :	YANACOCCHA - TAJO LA QUINUA
Observaciones			

Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Metrado (m2/d)	Personal		HORAS HOMBRE LABORADAS	Requerimiento HH/U.M.	
		Hi	Hf	Bruta (min.)	Dcto (min)	Neta (min)	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)		Tec	Ayud			
1	19/04/2013	10:20:00	10:35:12	15.20	0	15.20	100	59.30	7.00	415.10	57.45	6.85	393.53	1180.60	1	5	48.00 HH	0.041	
2	19/04/2013	10:50:00	11:06:23	16.38	0	16.38	100	59.30	7.00	415.10	57.45	6.85	393.53						
3	19/04/2013	11:35:00	11:51:41	16.68	0	16.68	100	59.30	7.00	415.10	57.45	6.85	393.53						
4	22/04/2013	16:25:00	16:41:21	16.35	0	16.35	100	58.80	7.00	411.60	56.95	6.85	390.11	1170.32	1	5	48.00 HH	0.041	
5	22/04/2013	17:00:00	17:16:09	16.15	0	16.15	100	58.80	7.00	411.60	56.95	6.85	390.11						
6	22/04/2013	17:30:00	17:42:14	12.23	0	12.23	100	58.80	7.00	411.60	56.95	6.85	390.11						
7	24/04/2013	9:20:00	9:36:10	16.17	0	16.17	100	58.00	7.00	406.00	56.45	6.85	386.68	1172.38	1	5	48.00 HH	0.041	
8	24/04/2013	10:05:00	10:20:02	15.03	0	15.03	100	57.80	7.00	404.60	56.25	6.85	385.31						
9	24/04/2013	10:45:00	11:03:49	18.82	0	18.82	100	60.00	7.00	420.00	58.45	6.85	400.38						
10	25/04/2013	11:35:00	11:48:08	13.13	0	13.13	100	56.00	6.80	380.80	54.45	6.65	362.09	2185.83	1	5	48.00 HH	0.022	
11	25/04/2013	11:50:00	12:07:15	17.25	0	17.25	100	59.50	6.60	392.70	57.45	6.45	370.55						
12	25/04/2013	12:05:00	12:23:13	18.22	0	18.22	100	60.00	6.60	396.00	58.45	6.45	377.00						
13	25/04/2013	14:35:00	14:54:04	19.07	0	19.07	100	60.00	6.60	396.00	58.45	6.45	377.00						
14	25/04/2013	16:50:00	17:06:42	16.70	0	16.70	100	56.00	6.60	369.60	54.45	6.45	351.20						
15	25/04/2013	17:10:00	17:26:33	16.55	0	16.55	100	55.50	6.60	366.30	53.95	6.45	347.98						
16	26/04/2013	11:40:00	11:58:02	18.03	0	18.03	100	59.50	6.60	392.70	57.95	7.85	454.91	454.91	1	5	48.00 HH	0.106	
17	27/04/2013	9:00:00	9:03:21	3.35	0	3.35	100	10.40	7.00	72.80	10.25	6.45	66.11	665.83	1	5	48.00 HH	0.072	
18	27/04/2013	9:10:00	9:12:52	2.87	0	2.87	100	7.00	7.00	49.00	6.85	6.85	46.92						
19	27/04/2013	11:09:00	11:16:32	7.53	0	7.53	100	41.70	7.00	291.90	40.15	6.85	275.03						
20	27/04/2013	11:26:00	11:33:20	7.33	0	7.33	100	42.40	7.00	296.80	40.55	6.85	277.77						

TABLA MATRIZ INSTALACION DE GEOMEMBRANA

Proyecto		AMPLIACION POZA ROBUSTA										Localización :			YANACOCHA - TAJO LA QUINUA				
Observaciones																			
Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Metrado (m2/d)	Personal		HORAS HOMBRE LABORADAS	Requerimiento HH/U.M.	
		Hi	Hf	Bruta (min.)	Dcto (min)	Neta (min)	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)		Tec	Ayud			
21	29/04/2013	10:48:00	10:55:49	7.82	0	7.82	100	44.00	7.00	308.00	42.50	6.85	291.13	2314.20	1	5	48.00 HH	0.021	
22	29/04/2013	10:57:00	11:05:02	8.03	0	8.03	100	43.50	7.00	304.50	42.00	6.85	287.70		1206.83				
23	29/04/2013	11:13:00	11:21:10	8.17	0	8.17	100	44.00	7.00	308.00	42.50	6.85	291.13						
24	29/04/2013	14:20:00	14:27:36	7.60	0	7.60	100	44.00	7.00	308.00	42.50	6.85	291.13						
25	29/04/2013	15:10:00	15:16:37	6.62	0	6.62	100	42.50	7.00	297.50	41.00	6.85	280.85						
26	29/04/2013	16:00:00	16:08:21	8.35	0	8.35	100	44.00	7.00	308.00	42.50	6.85	291.13						
27	29/04/2013	16:10:00	16:17:41	7.68	0	7.68	100	41.50	7.00	290.50	40.00	7.85	314.00						
28	29/04/2013	16:30:00	16:36:33	6.55	0	6.55	100	40.50	7.00	283.50	39.00	6.85	267.15						
29	30/04/2013	9:45:00	9:52:47	7.78	0	7.78	100	42.50	7.00	297.50	41.00	6.85	280.85						
30	30/04/2013	10:30:00	10:38:13	8.22	0	8.22	100	43.50	7.00	304.50	42.00	6.85	287.70						
31	30/04/2013	10:55:00	11:04:09	9.15	0	9.15	100	45.00	7.00	315.00	43.50	6.85	297.98						
32	30/04/2013	12:20:00	12:32:07	12.12	0	12.12	100	50.00	3.00	150.00	48.50	2.85	138.23						
33	30/04/2013	14:30:00	14:39:43	9.72	0	9.72	100	31.00	7.00	217.00	29.50	6.85	202.08						
TOTAL				390.85							10,350.89			m2			384.00 HH	0.383	
PROMEDIO				12.47							305.41							0.040	
Rendimiento Maximo																		0.106	
Rendimiento Mínimo																		0.021	
Desviación estandar																		0.028	

TABLA MATRIZ INSTALACION DE GEOMEMBRANA

Proyecto		POZA CAMILA										Localización :			YANACocha - LA QUINUA			
Observaciones																		
Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Metrado (m2/d)	Personal		HORAS HOMBRE LABORADAS	Requerimiento HH/U.M.
		Hi	Hf	Bruta (min.)	Dscto (min)	Neta (min)	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)		Tec	Ayud		
1	26/06/2014	16:00:00	16:09:22	9.37	0	9.37	100	40.80	7.00	285.60	40.00	6.85	274.00	726.10	1	3	32.00 HH	0.044
2	26/06/2014	16:10:00	16:19:35	9.58	0	9.58	100	40.80	7.00	285.60	40.00	6.85	274.00					
3	26/06/2014	16:20:00	16:26:04	6.07	0	6.07	100	13.80	7.00	96.60	13.00	6.85	89.05					
4	26/06/2014	16:30:00	16:36:41	6.68	0	6.68	100	13.80	7.00	96.60	13.00	6.85	89.05					
5	27/06/2014	10:50:00	10:59:03	9.05	0	9.05	100	42.50	7.00	297.50	41.50	6.85	284.275	1130.94	1	3	32.00 HH	0.028
6	27/06/2014	11:10:00	11:19:52	9.87	0	9.87	100	42.00	7.00	294.00	41.20	6.85	282.22					
7	27/06/2014	11:21:00	11:29:31	8.52	0	8.52	100	42.50	7.00	297.50	41.70	6.85	285.65					
8	27/06/2014	12:30:00	12:33:14	3.23	0	3.23	100	14.60	7.00	102.20	13.80	6.85	94.53					
9	27/06/2014	12:40:00	12:43:06	3.10	0	3.10	100	14.00	7.00	98.00	13.20	6.85	90.42					
10	27/06/2014	12:50:00	12:53:28	3.47	0	3.47	100	14.50	7.00	101.50	13.70	6.85	93.85					
11	11/07/2014	11:00:00	11:08:10	8.17	0	8.17	100	42.50	7.00	297.50	41.00	6.85	280.85	829.46	1	3	32.00 HH	0.039
12	11/07/2014	11:09:00	11:15:43	6.72	0	6.72	100	26.00	6.00	156.00	24.80	5.85	145.08					
13	11/07/2014	11:51:00	11:56:44	5.73	0	5.73	100	35.50	7.00	248.50	34.40	6.85	235.64					
14	11/07/2014	12:13:00	12:21:00	8.00	0	8.00	100	10.50	7.00	73.50	9.40	6.85	64.39					
15	11/07/2014	12:22:00	12:24:28	2.47	0	2.47	100	7.50	3.00	22.50	6.00	2.85	17.10					
16	11/07/2014	12:45:00	12:47:33	2.55	0	2.55	100	15.50	6.20	96.10	14.40	6.00	86.40					
17	12/07/2014	9:19:00	9:21:35	2.58	0	2.58	100	15.50	6.90	106.95	13.50	6.60	89.10	308.31	1	2	24.00 HH	0.078
18	12/07/2014	9:33:00	9:35:34	2.57	0	2.57	100	14.00	6.00	84.00	13.20	5.85	77.22					
19	12/07/2014	10:31:00	10:33:42	2.70	0	2.70	100	10.00	6.80	68.00	9.20	6.65	61.18					
20	12/07/2014	10:55:00	10:58:16	3.27	0	3.27	100	10.50	7.00	73.50	10.00	6.85	68.50					
21	12/07/2014	11:15:00	11:17:19	2.32	0	2.32	100	3.50	2.50	8.75	3.25	2.35	7.64					
22	12/07/2014	11:20:00	11:22:46	2.77	0	2.77	100	5.80	1.00	5.80	5.50	0.85	4.68					

Proyecto		POZA CAMILA										Localización :			YANACOCHA - LA QUINUA				
Observaciones																			
Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Metrado (m2/d)	Personal		HORAS HOMBRE LABORADAS	Requerimiento HH/U.M.	
		Hi	Hf	Bruta (min.)	Dcto (min)	Neta (min)	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)		Tec	Ayud			
23	15/07/2014	9:10:00	9:16:37	6.62	0	6.62	100	30.50	7.00	213.50	29.30	6.50	190.45	850.76	1	3	32.00 HH	0.038	
24	15/07/2014	9:35:00	9:38:19	3.32	0	3.32	100	12.00	3.35	40.20	10.90	3.20	34.88						
25	15/07/2014	10:20:00	10:23:30	3.50	0	3.50	100	15.50	7.00	108.50	13.50	6.85	92.48						
26	15/07/2014	10:38:00	10:42:17	4.28	0	4.28	100	16.80	6.80	114.24	15.00	5.30	79.50						
27	15/07/2014	11:25:00	11:29:49	4.82	0	4.82	100	14.20	7.00	99.40	13.20	6.50	85.80						
28	15/07/2014	11:43:00	11:48:02	5.03	0	5.03	100	23.25	5.00	116.25	21.45	4.80	102.96						
29	15/07/2014	12:00:00	12:02:28	2.47	0	2.47	100	8.00	2.70	21.60	6.70	2.50	16.75						
30	15/07/2014	12:17:00	12:26:10	9.17	0	9.17	100	6.80	5.00	34.00	6.00	4.85	29.10						
31	15/07/2014	12:35:00	12:37:16	2.27	0	2.27	100	7.00	6.50	45.50	6.20	6.35	39.37						
32	15/07/2014	15:20:00	15:23:53	3.88	0	3.88	100	15.00	7.00	105.00	13.80	6.85	94.53						
33	15/07/2014	15:27:00	15:30:11	3.18	0	3.18	100	13.40	7.00	93.80	12.40	6.85	84.94						
34	17/07/2014	14:40:00	14:43:25	3.42	0	3.42	100	12.00	6.50	78.00	10.10	6.35	64.14	213.58	1	2	24.00 HH	0.112	
35	17/07/2014	14:47:00	14:49:45	2.75	0	2.75	100	11.00	7.00	77.00	9.50	6.80	64.60						
36	17/07/2014	15:28:00	15:30:18	2.30	0	2.30	100	10.50	7.00	73.50	9.10	6.85	62.34						
37	17/07/2014	15:51:00	15:52:40	1.67	0	1.67	100	5.10	4.00	20.40	3.90	2.90	11.31						
38	17/07/2014	15:56:00	15:57:36	1.60	0	1.60	100	4.20	4.00	16.80	4.00	2.8	11.20						
39	18/07/2014	8:50:00	8:51:39	1.65	0	1.65	100	2.50	1.50	3.75	2.35	1.35	3.17	95.65	1	2	24.00 HH	0.251	
40	18/07/2014	11:16:00	11:19:04	3.07	0	3.07	100	14.00	7.00	98.00	13.50	6.85	92.48						
TOTAL								183.75						4,154.79	m2			200 HH	0.590
PROMEDIO								5.46						102.31				0.056	
Rendimiento Maximo																		0.251	
Rendimiento Minimo																		0.028	
Desviación estandar																		0.079	

TABLA MATRIZ INSTALACION DE GEOMEMBRANA

Proyecto		POZA NOEMI - DEPOSITO TOP SOILD							Localización :			YANACOCHA - LA QUINUA										
Observaciones																						
Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Metrado (m2/d)	Personal		HORAS HOMBRE LABORADAS	Requerimiento HH/U.M.				
		Hi	Hf	Bruta (min.)	Dcto (min)	Neta (min)	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)		Tec	Ayud						
1	23/10/2013	14:50:00	14:55:10	5.17	0	5.17	100	30.00	7.00	210.00	28.50	6.85	195.23	591.16	1	2	24.00 HH	0.041				
2	23/10/2013	15:00:00	15:04:28	4.47	0	4.47	100	15.00	7.00	105.00	13.50	6.85	92.48		591.16							
3	23/10/2013	15:10:00	15:13:22	3.37	0	3.37	100	13.80	7.00	96.60	12.30	6.85	84.26			591.16						
4	23/10/2013	15:15:00	15:18:52	3.87	0	3.87	100	12.50	7.00	87.50	11.00	6.85	75.35				591.16					
5	23/10/2013	15:30:00	15:33:24	3.40	0	3.40	100	12.50	7.00	87.50	11.00	6.85	75.35					591.16				
6	23/10/2013	15:40:00	15:42:06	2.10	0	2.10	100	11.50	7.00	80.50	10.00	6.85	68.50						591.16			
7	24/10/2013	12:30:00	12:35:16	5.27	0	5.27	100	28.50	7.00	199.50	27.00	6.85	184.95	369.90						1	3	32.00 HH
8	24/10/2013	12:40:00	12:45:41	5.68	0	5.68	100	28.50	7.00	199.50	27.00	6.85	184.95		369.90							
9	25/10/2013	11:00:00	11:05:26	5.43	0	5.43	100	28.50	7.00	199.50	27.00	6.85	184.95	554.85		1				3	32.00 HH	0.058
10	25/10/2013	11:10:00	11:15:03	5.05	0	5.05	100	28.50	7.00	199.50	27.00	6.85	184.95		554.85							
11	25/10/2013	11:20:00	11:25:09	5.15	0	5.15	100	28.50	7.00	199.50	27.00	6.85	184.95			554.85						
12	06/11/2013	15:20:00	15:25:04	5.07	0	5.07	100	28.50	7.00	199.50	27.00	6.85	184.95	373.33			1	3	32.00 HH	0.086		
13	06/11/2013	15:35:00	15:41:36	6.60	0	6.60	100	29.00	7.00	203.00	27.50	6.85	188.38		373.33							
14	08/11/2013	15:15:00	15:37:00	22.00	0	22.00	100	29.00	7.00	203.00	27.50	6.85	188.38	567.87		1	3	32.00 HH	0.056			
15	08/11/2013	15:40:00	15:46:44	6.73	0	6.73	100	29.50	7.00	206.50	27.70	6.85	189.75		567.87							
16	08/11/2013	16:10:00	16:16:23	6.38	0	6.38	100	29.50	7.00	206.50	27.70	6.85	189.75			567.87						
17	09/11/2013	13:00:00	13:06:49	6.82	0	6.82	100	29.00	7.00	203.00	27.50	6.80	187.00	374.00			1	3	32.00 HH	0.086		
18	09/11/2013	13:15:00	13:21:33	6.55	0	6.55	100	29.00	7.00	203.00	27.50	6.80	187.00		374.00							
19	13/11/2013	9:50:00	9:56:17	6.28	0	6.28	100	30.00	7.00	210.00	28.50	6.85	195.23	976.13		1	3	32.00 HH	0.033			
20	13/11/2013	10:10:00	10:16:29	6.48	0	6.48	100	30.00	7.00	210.00	28.50	6.85	195.23		976.13							
21	13/11/2013	12:20:00	12:26:09	6.15	0	6.15	100	30.00	7.00	210.00	28.50	6.85	195.23			976.13						
22	13/11/2013	12:30:00	12:36:24	6.40	0	6.40	100	30.00	7.00	210.00	28.50	6.85	195.23				976.13					
23	13/11/2013	12:40:00	12:46:53	6.88	0	6.88	100	30.00	7.00	210.00	28.50	6.85	195.23					976.13				

TABLA MATRIZ UNIONES POR FUSION

Proyecto		RESERVORIO CHAILAHUON							YANACocha - CONGA				
Observaciones													
Union N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Longitud (m)	Total (m/d)	Personal		Horas Hombre Laboradas	Requerimiento m/U.M.
		Hi	Hf	Bruta (min)	Dscto (min)	Neta (min)	% Avance			Tec	Ayud		
1	06/12/2012	03:30 p.m.	03:39 p.m.	9	0	9	100	14.00	32.80	1	1	16 HH	0.488
2	06/12/2012	03:48 p.m.	03:55 p.m.	7	0	7	100	10.60					
3	06/12/2012	04:00 p.m.	04:05 p.m.	5	0	5	100	8.20					
4	07/12/2012	09:50 a.m.	09:56 a.m.	6	0	6	100	10.00	47.00	1	1	16 HH	0.340
5	07/12/2012	11:10 a.m.	11:18 a.m.	8	0	8	100	12.50					
6	07/12/2012	11:26 a.m.	11:34 a.m.	8	0	8	100	12.00					
7	07/12/2012	11:45 a.m.	11:53 a.m.	8	0	8	100	12.50					
8	19/12/2012	12:58 p.m.	01:02 p.m.	4	0	4	100	15.00	146.50	1	1	16 HH	0.109
9	19/12/2012	01:07 p.m.	01:12 p.m.	5	0	5	100	17.50					
10	19/12/2012	04:13 p.m.	04:18 p.m.	5	0	5	100	18.20					
11	19/12/2012	04:27 p.m.	04:34 p.m.	7	0	7	100	21.70					
12	19/12/2012	04:33 p.m.	04:39 p.m.	6	0	6	100	21.50					
13	19/12/2012	04:48 p.m.	04:54 p.m.	6	0	6	100	21.60					
14	19/12/2012	05:03 p.m.	05:06 p.m.	3	0	3	100	11.60					
15	19/12/2012	05:19 p.m.	05:22 p.m.	3	0	3	100	7.50					
16	19/12/2012	05:23 p.m.	05:27 p.m.	4	0	4	100	11.90					
17	20/12/2012	11:36 a.m.	11:39 a.m.	3	0	3	100	12.00	109.50	1	1	16 HH	0.146
18	20/12/2012	11:53 a.m.	11:56 a.m.	3	0	3	100	12.00					
19	20/12/2012	12:00 p.m.	12:03 p.m.	3	0	3	100	10.00					
20	20/12/2012	12:07 p.m.	12:14 p.m.	7	0	7	100	23.50					
21	20/12/2012	12:19 p.m.	12:25 p.m.	6	0	6	100	20.00					
22	20/12/2012	03:10 p.m.	03:15 p.m.	5	0	5	100	16.00					
23	20/12/2012	03:20 p.m.	03:25 p.m.	5	0	5	100	16.00					
24	21/12/2012	11:18 a.m.	11:22 a.m.	4	0	4	100	14.00	22.80	1	1	16 HH	0.702
25	21/12/2012	11:23 a.m.	11:26 a.m.	3	0	3	100	8.80					
26	08/01/2013	10:57 a.m.	10:59 a.m.	2	0	2	100	30.00	44.00	1	1	16 HH	0.364
27	08/01/2013	11:24 a.m.	11:27 a.m.	3	0	3	100	9.00					
28	08/01/2013	11:28 a.m.	11:31 a.m.	3	0	3	100	5.00					
29	09/01/2013	09:53 a.m.	09:54 a.m.	1	0	1	100	2.50	31.00	1	1	16 HH	0.516
30	09/01/2013	09:58 a.m.	10:00 a.m.	2	0	2	100	6.00					
31	09/01/2013	05:15 p.m.	05:18 p.m.	3	0	3	100	10.50					
32	09/01/2013	05:28 p.m.	05:31 p.m.	3	0	3	100	12.00					
33	10/01/2013	01:20 p.m.	01:23 p.m.	3	0	3	100	11.00	20.00	1	1	16 HH	0.800
34	10/01/2013	01:36 p.m.	01:39 p.m.	3	0	3	100	9.00					
35	14/01/2013	01:00 p.m.	01:04 p.m.	4	0	4	100	13.00	26.70	1	1	16 HH	0.599
36	14/01/2013	01:13 p.m.	01:17 p.m.	4	0	4	100	13.70					

TABLA MATRIZ UNIONES POR FUSION

Proyecto		AMPLIACION POZA ROBUSTA							YANACOCCHA - TAJO LA QUINUA				
Observaciones													
Union N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Longitud (m)	Total (m/d)	Personal		Horas Hombre Laboradas	Requerimiento m/U.M.
		Hi	Hf	Bruta (min)	Dscto (min)	Neta (min)	% Avance			Tec	Ayud		
1	19/04/2013	12:12 p.m.	12:26 p.m.	14	0	14	100	54.50	106.70	1	1	16 HH	0.150
2	19/04/2013	12:35 p.m.	12:48 p.m.	13	0	13	100	52.20					
3	22/04/2013	04:56 p.m.	04:05 p.m.	7	0	7	100	26.00	51.00	1	1	16 HH	0.314
4	22/04/2013	05:21 p.m.	09:56 a.m.	6	0	6	100	25.00					
5	23/04/2013	10:07 a.m.	10:13 a.m.	6	0	6	100	23.00	94.00	1	1	16 HH	0.170
6	23/04/2013	11:03 a.m.	11:08 a.m.	5	0	5	100	20.00					
7	23/04/2013	04:32 p.m.	04:45 p.m.	13	0	13	100	51.00					
8	24/04/2013	09:49 a.m.	09:56 a.m.	7	0	7	100	27.50	131.20	1	1	16 HH	0.122
9	24/04/2013	10:26 a.m.	10:33 a.m.	7	0	7	100	28.00					
10	24/04/2013	10:34 a.m.	10:40 a.m.	6	0	6	100	24.50					
11	24/04/2013	11:09 a.m.	11:22 a.m.	13	0	13	100	51.20					
12	25/04/2013	10:44 a.m.	10:57 a.m.	13	0	13	100	50.00	900.00	1	1	16 HH	0.018
13	25/04/2013	12:26 p.m.	12:36 p.m.	10	0	10	100	40.00					
14	25/04/2013	12:41 p.m.	12:44 p.m.	3	0	3	100	11.50					
15	25/04/2013	02:32 p.m.	02:37 p.m.	5	0	5	100	20.00					
16	25/04/2013	02:55 p.m.	02:56 p.m.	1	0	1	100	4.00					
17	25/04/2013	02:57 p.m.	03:05 p.m.	8	0	8	100	30.00					
18	25/04/2013	03:32 p.m.	03:46 p.m.	14	0	14	100	57.50					
19	25/04/2013	05:15 p.m.	05:20 p.m.	5	0	5	100	18.50					
20	25/04/2013	05:25 p.m.	05:32 p.m.	7	0	7	100	26.50					
21	26/04/2013	11:10 a.m.	11:23 a.m.	13	0	13	100	51.00		51.00	1	1	16 HH
22	27/04/2013	09:06 a.m.	09:08 a.m.	2	0	2	100	9.20	91.70	1	1	16 HH	0.174
23	27/04/2013	09:08 a.m.	09:12 a.m.	4	0	4	100	14.20					
24	27/04/2013	09:22 a.m.	09:29 a.m.	7	0	7	100	26.70					
25	27/04/2013	09:44 a.m.	09:46 a.m.	2	0	2	100	6.00					
26	27/04/2013	10:28 a.m.	10:29 a.m.	1	0	1	100	5.70					
27	27/04/2013	10:33 a.m.	10:35 a.m.	2	0	2	100	8.20					
28	27/04/2013	10:36 a.m.	10:37 a.m.	1	0	1	100	2.70					
29	27/04/2013	10:41 a.m.	10:43 a.m.	2	0	2	100	7.20					
30	27/04/2013	10:45 a.m.	10:47 a.m.	2	0	2	100	7.80					
31	27/04/2013	11:25 a.m.	11:26 a.m.	1	0	1	100	4.00					
32	29/04/2013	11:20 a.m.	11:31 a.m.	11	0	11	100	42.50	295.20	1	1	16 HH	0.054
33	29/04/2013	11:38 a.m.	11:49 a.m.	11	0	11	100	43.00					
34	29/04/2013	02:58 p.m.	03:03 p.m.	5	0	5	100	20.40					
35	29/04/2013	03:09 p.m.	03:20 p.m.	11	0	11	100	43.30					
36	29/04/2013	03:25 p.m.	03:30 p.m.	5	0	5	100	20.50					
37	29/04/2013	03:33 p.m.	03:38 p.m.	5	0	5	100	21.20					
38	29/04/2013	03:42 p.m.	03:48 p.m.	6	0	6	100	23.10					
39	29/04/2013	04:07 p.m.	04:12 p.m.	5	0	5	100	20.30					
40	29/04/2013	04:15 p.m.	04:20 p.m.	5	0	5	100	21.40					
41	29/04/2013	04:42 p.m.	04:52 p.m.	10	0	10	100	39.50					

Proyecto		AMPLIACION POZA ROBUSTA							YANACOCHA - TAJO LA QUINUA				
Observaciones													
Union N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Longitud (m)	Total (m/d)	Personal		Horas Hombre Laboradas	Requerimiento m/U.M.
		Hi	Hf	Bruta (min)	Dscto (min)	Neta (min)	% Avance			Tec	Ayud		
42	30/04/2013	10:16 a.m.	10:21 a.m.	5	0	5	100	20.50	330.30	1	1	16 HH	0.048
43	30/04/2013	10:34 a.m.	10:44 a.m.	10	0	10	100	40.00					
44	30/04/2013	10:59 a.m.	11:08 a.m.	9	0	9	100	37.50					
45	30/04/2013	11:10 a.m.	11:11 a.m.	1	0	1	100	2.80					
46	30/04/2013	11:21 a.m.	11:26 a.m.	5	0	5	100	21.50					
47	30/04/2013	11:32 a.m.	11:37 a.m.	5	0	5	100	19.20					
48	30/04/2013	12:17 p.m.	12:23 p.m.	6	0	6	100	22.00					
49	30/04/2013	12:26 p.m.	12:37 p.m.	11	0	11	100	43.50					
50	30/04/2013	12:45 p.m.	12:50 p.m.	5	0	5	100	20.70					
51	30/04/2013	12:53 p.m.	12:58 p.m.	5	0	5	100	21.80					
52	30/04/2013	02:47 p.m.	02:48 p.m.	1	0	1	100	5.00					
53	30/04/2013	02:52 p.m.	02:55 p.m.	3	0	3	100	13.00					
54	30/04/2013	03:11 p.m.	03:16 p.m.	5	0	5	100	21.80					
55	30/04/2013	03:33 p.m.	03:43 p.m.	10	0	10	100	41.00					
TOTAL						355.00		1,409.10		m			144 HH
PROMEDIO						7.32		26.14					0.105
RENDIMIENTO MAXIMO												0.314	
RENDIMIENTO MINIMO												0.018	
DESVIACION ESTANDAR												0.107	

TABLA MATRIZ UNIONES POR FUSION

Proyecto		PIT CERRO NEGRO POZA LUPE							YANACOCHA - CERRO NEGRO				
Observaciones													
Union N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Longitud (m)	Total (m/d)	Personal		Horas Hombre Laboradas	Requerimiento m/U.M.
		Hi	Hf	Bruta (min)	Dscto (min)	Neta (min)	% Avance			Tec	Ayud		
1	05/02/2014	04:17 p.m.	04:25 p.m.	8	0	8	100	33.00	33.00	1	1	16 HH	0.485
2	06/02/2014	10:32 a.m.	10:36 a.m.	4	0	4	100	15.80	124.30	1	1	16 HH	0.129
3	06/02/2014	10:48 a.m.	10:50 a.m.	2	0	2	100	7.00					
4	06/02/2014	11:10 a.m.	11:11 a.m.	1	0	1	100	5.00					
5	06/02/2014	11:13 a.m.	11:15 a.m.	2	0	2	100	8.50					
6	06/02/2014	11:24 a.m.	11:28 a.m.	4	0	4	100	19.00					
7	06/02/2014	12:47 p.m.	12:52 p.m.	5	0	5	100	21.00					
8	06/02/2014	02:05 p.m.	02:07 p.m.	2	0	2	100	9.00					
9	06/02/2014	03:40 p.m.	03:45 p.m.	5	0	5	100	21.00					
10	06/02/2014	03:45 p.m.	03:47 p.m.	2	0	2	100	9.00					
11	06/02/2014	03:52 p.m.	03:54 p.m.	2	0	2	100	9.00					
12	07/02/2014	08:15 a.m.	08:16 a.m.	1	0	1	100	6.00	129.50	1	1	16 HH	0.124
13	07/02/2014	08:18 a.m.	08:18 a.m.	1	0	1	100	2.50					
14	07/02/2014	08:21 a.m.	08:21 a.m.	1	0	1	100	1.50					
15	07/02/2014	08:15 a.m.	08:24 a.m.	9	0	9	100	20.00					
16	07/02/2014	08:45 a.m.	08:49 a.m.	4	0	4	100	19.00					
17	07/02/2014	10:05 a.m.	10:09 a.m.	3	0	3	100	6.50					
18	07/02/2014	10:25 a.m.	10:25 a.m.	1	0	1	100	2.00					
19	07/02/2014	10:55 a.m.	10:56 a.m.	1	0	1	100	6.00					
20	07/02/2014	12:15 p.m.	12:19 p.m.	4	0	4	100	19.00					
21	07/02/2014	01:40 p.m.	01:51 p.m.	11	0	11	100	47.00					
22	08/02/2014	08:05 a.m.	08:10 a.m.	5	0	5	100	20.00	59.60	1	1	16 HH	0.268
23	08/02/2014	08:35 a.m.	08:37 a.m.	2	0	2	100	6.80					
24	08/02/2014	08:38 a.m.	08:40 a.m.	2	0	2	100	6.80					
25	08/02/2014	09:10 a.m.	09:16 a.m.	6	0	6	100	26.00					
26	09/02/2014	09:00 a.m.	09:11 a.m.	11	0	11	100	50.00	100.00	1	1	16 HH	0.160
27	09/02/2014	04:37 p.m.	04:48 p.m.	11	0	11	100	50.00					
28	11/02/2014	09:15 a.m.	09:37 a.m.	22	0	22	100	50.00	50.00	1	1	16 HH	0.320
29	12/02/2014	12:00 a.m.	12:22 p.m.	22	0	22	100	50.00	124.00	1	1	16 HH	0.129
30	12/02/2014	12:30 p.m.	12:38 p.m.	8	0	8	100	18.00					
31	12/02/2014	12:50 p.m.	12:57 p.m.	7	0	7	100	17.00					
32	12/02/2014	03:00 p.m.	03:07 p.m.	7	0	7	100	15.00					
33	12/02/2014	03:40 p.m.	03:48 p.m.	8	0	8	100	17.00					
34	12/02/2014	04:10 p.m.	04:13 p.m.	3	0	3	100	7.00					

Proyecto	PIT CERRO NEGRO POZA LUPE	YANACOCHA - CERRO NEGRO
-----------------	----------------------------------	--------------------------------

Observaciones

Union N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Longitud (m)	Total (m/d)	Personal		Horas Hombre Laboradas	Requerimiento m/U.M.
				Bruta (min)	Dscto (min)	Neta (min)	% Avance			Tec	Ayud		
		Hi	Hf										
35	13/02/2014	08:36 a.m.	08:40 a.m.	4	0	4	100	90.00	1	1	16 HH	0.178	
36	13/02/2014	08:41 a.m.	08:44 a.m.	3	0	3	100		6.00				
37	13/02/2014	09:04 a.m.	09:11 a.m.	7	0	7	100		17.00				
38	13/02/2014	09:40 a.m.	09:42 a.m.	2	0	2	100		6.50				
39	13/02/2014	09:46 a.m.	09:47 a.m.	1	0	1	100		1.50				
40	13/02/2014	10:15 a.m.	10:18 a.m.	3	0	3	100		6.50				
41	13/02/2014	10:22 a.m.	10:25 a.m.	3	0	3	100		6.50				
42	13/02/2014	10:34 a.m.	10:41 a.m.	7	0	7	100		15.00				
43	13/02/2014	12:05 p.m.	12:08 p.m.	3	0	3	100		8.00				
44	13/02/2014	12:08 p.m.	12:09 p.m.	1	0	1	100		3.00				
45	13/02/2014	04:50 p.m.	04:54 p.m.	4	0	4	100		10.00				
TOTAL						224.57		710.40			128 HH	1.792	
PROMEDIO						5.86		16.42				0.144	
RENDIMIENTO MAXIMO												0.485	
RENDIMIENTO MINIMO												0.124	
DESVIACION ESTANDAR												0.127	

TABLA MATRIZ UNIONES POR FUSION

Proyecto		POZA CAMILA							YANACOCCHA - LA QUINUA				
Observaciones													
Union N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Longitud (m)	Total (m/d)	Personal		Horas Hombre Laboradas	Requerimiento m/U.M.
		Hi	Hf	Bruta (min)	Dscto (min)	Neta (min)	% Avance			Tec	Ayud		
1	26/06/2014	04:40 p.m.	04:46 p.m.	6	0	6	100	13.00	53.50	1	1	16 HH	0.299
2	26/06/2014	04:50 p.m.	05:09 p.m.	19	0	19	100	40.50					
3	27/06/2014	11:20 a.m.	11:40 a.m.	20	0	20	100	42.00	113.00	1	1	16 HH	0.142
4	27/06/2014	12:00 p.m.	12:20 p.m.	20	0	20	100	42.00					
5	27/06/2014	01:00 p.m.	01:07 p.m.	7	0	7	100	14.50					
6	27/06/2014	01:10 p.m.	01:17 p.m.	7	0	7	100	14.50					
7	30/06/2014	09:50 a.m.	10:09 a.m.	19	0	19	100	40.50	40.50	1	1	16 HH	0.395
8	01/07/2014	08:25 a.m.	08:28 a.m.	3	0	3	100	6.50	33.10	1	1	16 HH	0.483
9	01/07/2014	08:30 a.m.	08:33 a.m.	3	0	3	100	6.50					
10	01/07/2014	08:35 a.m.	08:38 a.m.	3	0	3	100	6.80					
11	01/07/2014	08:40 a.m.	08:43 a.m.	3	0	3	100	6.50					
12	01/07/2014	08:45 a.m.	08:48 a.m.	3	0	3	100	6.80					
13	11/07/2018	11:40 a.m.	11:52 a.m.	12	0	12	100	25.30	67.60	1	1	16 HH	0.237
14	11/07/2018	12:30 p.m.	12:36 p.m.	4	0	4	100	8.50					
15	11/07/2018	01:05 p.m.	01:09 p.m.	6	0	6	100	12.30					
16	11/07/2018	01:30 p.m.	01:33 p.m.	4	0	4	100	8.20					
17	11/07/2018	01:35 p.m.	01:38 p.m.	3	0	3	100	6.50					
18	11/07/2018	01:38 p.m.	01:41 p.m.	3	0	3	100	6.80					
19	12/07/2014	09:40 a.m.	09:46 a.m.	6	0	6	100	12.50	34.60	1	1	16 HH	0.462
20	12/07/2014	11:24 a.m.	11:25 a.m.	1	0	1	100	2.60					
21	12/07/2014	11:32 a.m.	11:34 a.m.	2	0	2	100	3.80					
22	12/07/2014	11:36 a.m.	11:39 a.m.	3	0	3	100	6.20					
23	12/07/2014	11:48 a.m.	11:50 a.m.	2	0	2	100	3.20					
24	12/07/2014	11:50 a.m.	11:53 a.m.	3	0	3	100	6.30					
25	14/07/2014	11:20 a.m.	11:26 a.m.	6	0	6	100	13.00	13.00	1	1	16 HH	1.231
26	15/07/2014	08:25 a.m.	08:27 a.m.	2	0	2	100	5.20	143.70	1	1	16 HH	0.111
27	15/07/2014	08:28 a.m.	08:31 a.m.	3	0	3	100	5.60					
28	15/07/2014	09:10 a.m.	09:12 a.m.	2	0	2	100	4.50					
29	15/07/2014	09:13 a.m.	09:16 a.m.	3	0	3	100	7.00					
30	15/07/2014	09:30 a.m.	09:35 a.m.	5	0	5	100	9.70					
31	15/07/2014	10:15 a.m.	10:20 a.m.	5	0	5	100	11.50					
32	15/07/2014	10:30 a.m.	10:36 a.m.	6	0	6	100	12.50					
33	15/07/2014	10:50 a.m.	10:57 a.m.	7	0	7	100	15.50					
34	15/07/2014	12:25 p.m.	12:32 p.m.	7	0	7	100	14.00					
35	15/07/2014	12:40 p.m.	12:44 p.m.	4	0	4	100	9.00					
36	15/07/2014	12:50 p.m.	12:54 p.m.	4	0	4	100	8.30					
37	15/07/2014	02:45 p.m.	02:49 p.m.	4	0	4	100	7.90					
38	15/07/2014	03:04 p.m.	03:06 p.m.	2	0	2	100	3.20					
39	15/07/2014	03:10 p.m.	03:13 p.m.	1	0	1	100	7.00					
40	15/07/2014	03:13 p.m.	03:16 p.m.	3	0	3	100	6.30					
41	15/07/2014	03:17 p.m.	03:18 p.m.	1	0	1	100	1.50					
42	15/07/2014	03:40 p.m.	03:47 p.m.	7	0	7	100	15.00					

Proyecto POZA CAMILA									YANACocha - LA QUINUA															
Observaciones																								
Union N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Longitud (m)	Total (m/d)	Personal		Horas Hombre Laboradas	Requerimiento m/U.M.											
		Hi	Hf	Bruta (min)	Dcto (min)	Neta (min)	% Avance			Tec	Ayud													
43	16/07/2014	10:55 a.m.	10:58 a.m.	3	0	3	100	6.40	72.10	1	1	16 HH	0.222											
44	16/07/2014	11:05 a.m.	11:10 a.m.	5	0	5	100	10.00		72.10														
45	16/07/2014	11:12 a.m.	11:14 a.m.	2	0	2	100	4.80			72.10													
46	16/07/2014	11:25 a.m.	11:26 a.m.	1	0	1	100	2.50				72.10												
47	16/07/2014	11:40 a.m.	11:43 a.m.	3	0	3	100	6.00					72.10											
48	16/07/2014	12:00 p.m.	12:01 p.m.	1	0	1	100	3.10						72.10										
49	16/07/2014	12:20 p.m.	12:21 p.m.	1	0	1	100	2.70							72.10									
50	16/07/2014	12:25 p.m.	12:39 p.m.	14	0	14	100	30.00								72.10								
51	16/07/2014	03:30 p.m.	03:31 p.m.	1	0	1	100	3.00									72.10							
52	16/07/2014	03:45 p.m.	03:47 p.m.	2	0	2	100	3.60										72.10						
53	17/07/2014	09:40 a.m.	09:55 a.m.	15	0	15	100	32.00	65.90										1	1	16 HH	0.243		
54	17/07/2014	03:00 p.m.	03:05 p.m.	5	0	5	100	11.00		65.90														
55	17/07/2014	03:38 p.m.	03:43 p.m.	5	0	5	100	9.80			65.90													
56	17/07/2014	04:00 p.m.	04:02 p.m.	2	0	2	100	4.00				65.90												
57	17/07/2014	04:05 p.m.	04:07 p.m.	2	0	2	100	4.10					65.90											
58	17/07/2014	04:08 p.m.	04:10 p.m.	2	0	2	100	5.00						65.90										
59	18/07/2014	08:45 a.m.	08:51 a.m.	6	0	6	100	12.20	66.20						1				1	16 HH	0.242			
60	18/07/2014	09:05 a.m.	09:06 a.m.	1	0	1	100	2.20		66.20														
61	18/07/2014	09:15 a.m.	09:16 a.m.	1	0	1	100	1.50			66.20													
62	18/07/2014	09:55 a.m.	09:56 a.m.	1	0	1	100	1.50				66.20												
63	18/07/2014	10:05 a.m.	10:10 a.m.	5	0	5	100	11.00					66.20											
64	18/07/2014	10:30 a.m.	10:31 a.m.	1	0	1	100	1.50						66.20										
65	18/07/2014	10:34 a.m.	10:37 a.m.	3	0	3	100	6.80							66.20									
66	18/07/2014	11:30 a.m.	11:33 a.m.	3	0	3	100	6.50								66.20								
67	18/07/2014	11:37 a.m.	11:41 a.m.	4	0	4	100	8.00									66.20							
68	18/07/2014	11:55 a.m.	11:56 a.m.	1	0	1	100	2.50										66.20						
69	18/07/2014	12:10 p.m.	12:15 p.m.	5	0	5	100	10.00											66.20					
70	18/07/2014	12:20 p.m.	12:21 p.m.	1	0	1	100	2.50												66.20				
TOTAL								330.33	703.20												m			176 HH
PROMEDIO								4.72	10.05															0.191
RENDIMIENTO MAXIMO																						1.231		
RENDIMIENTO MINIMO																						0.111		
DESVIACION ESTANDAR																					0.310			

TABLA MATRIZ UNIONES POR FUSION

Proyecto		POZA NOEMI - DEPOSITO TOP SOILD							YANACOCHA - LA QUINUA				
Observaciones													
Union N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Longitud (m)	Total (m/d)	Personal		Horas Hombre Laboradas	Requerimiento m/U.M.
		Hi	Hf	Bruta (min)	Dcto (min)	Neta (min)	% Avance			Tec	Ayud		
1	23/10/2013	04:15 p.m.	04:21 p.m.	6	0	6	100	11.50	53.70	1	1	16 HH	0.298
2	23/10/2013	04:30 p.m.	04:36 p.m.	6	0	6	100	11.00					
3	23/10/2013	05:12 p.m.	05:15 p.m.	3	0	3	100	5.00					
4	23/10/2013	05:15 p.m.	05:20 p.m.	5	0	5	100	10.50					
5	23/10/2013	05:28 p.m.	05:33 p.m.	5	0	5	100	10.50					
6	23/10/2013	05:40 p.m.	05:43 p.m.	3	0	3	100	5.20					
7	24/10/2013	11:00 a.m.	11:01 a.m.	1	0	1	100	1.50	34.60	1	1	16 HH	0.462
8	24/10/2013	12:20 p.m.	12:21 p.m.	1	0	1	100	1.80					
9	24/10/2013	01:09 p.m.	01:11 p.m.	2	0	2	100	4.30					
10	24/10/2013	01:12 p.m.	01:26 p.m.	14	0	14	100	27.00					
11	25/10/2013	09:30 a.m.	09:32 a.m.	2	0	2	100	3.50	102.00	1	1	16 HH	0.157
12	25/10/2013	09:33 a.m.	09:37 a.m.	4	0	4	100	7.50					
13	25/10/2013	10:09 a.m.	10:13 a.m.	4	0	4	100	7.00					
14	25/10/2013	10:13 a.m.	10:15 a.m.	2	0	2	100	3.50					
15	25/10/2013	11:30 a.m.	11:44 a.m.	14	0	14	100	27.50					
16	25/10/2013	12:31 p.m.	12:44 p.m.	13	0	13	100	26.00					
17	25/10/2013	01:25 p.m.	01:39 p.m.	14	0	14	100	27.00					
18	26/10/2013	10:25 a.m.	10:39 a.m.	14	0	14	100	27.00	27.00	1	1	16 HH	0.593
19	06/11/2013	10:57 a.m.	11:11 a.m.	14	0	14	100	28.00	28.00	1	1	16 HH	0.571
20	07/11/2013	09:35 a.m.	09:49 a.m.	14	0	14	100	28.00	28.00	1	1	16 HH	0.571
21	08/11/2013	04:09 p.m.	04:24 p.m.	15	0	15	100	29.00	51.00	1	1	16 HH	0.314
22	08/11/2013	04:55 p.m.	05:06 p.m.	11	0	11	100	22.00					
23	09/11/2013	09:35 a.m.	09:50 a.m.	15	0	15	100	29.00	84.00	1	1	16 HH	0.190
24	09/11/2013	01:24 p.m.	01:39 p.m.	15	0	15	100	29.00					
25	09/11/2013	01:59 p.m.	02:12 p.m.	13	0	13	100	26.00					
26	13/11/2013	10:25 a.m.	10:39 a.m.	14	0	14	100	27.00	56.00	1	1	16 HH	0.286
27	13/11/2013	12:40 p.m.	12:55 p.m.	15	0	15	100	29.00					
28	14/11/2013	09:40 a.m.	09:49 a.m.	9	0	9	100	17.00	141.00				
29	14/11/2013	10:45 a.m.	10:48 a.m.	3	0	3	100	5.00					
30	14/11/2013	11:05 a.m.	11:08 a.m.	3	0	3	100	5.00		1	1	16 HH	0.113
31	14/11/2013	11:57 a.m.	12:11 p.m.	14	0	14	100	28.00					
32	14/11/2013	12:34 p.m.	12:49 p.m.	15	0	15	100	29.00					
33	14/11/2013	03:05 p.m.	03:19 p.m.	14	0	14	100	28.00					
34	14/11/2013	03:45 p.m.	04:00 p.m.	15	0	15	100	29.00					

Proyecto POZA NOEMI - DEPOSITO TOP SOILD									YANACOCHA - LA QUINUA					
Observaciones														
Union N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Longitud (m)	Total (m/d)	Personal		Horas Hombre Laboradas	Requerimiento m/U.M.	
		Hi	Hf	Bruta (min)	Dcto (min)	Neta (min)	% Avance			Tec	Ayud			
35	15/11/2013	02:38 p.m.	02:53 p.m.	15	0	15	100	29.00	57.00	1	1	16 HH	0.281	
36	15/11/2013	03:14 p.m.	03:28 p.m.	14	0	14	100	28.00						
37	18/11/2013	10:05 a.m.	10:20 a.m.	15	0	15	100	29.00	90.60	1	1	16 HH	0.177	
38	18/11/2013	10:30 a.m.	10:37 a.m.	7	0	7	100	14.80						
39	18/11/2013	12:30 p.m.	12:34 p.m.	4	0	4	100	7.70						
40	18/11/2013	01:00 p.m.	01:05 p.m.	5	0	5	100	10.50						
41	18/11/2013	03:15 p.m.	03:21 p.m.	6	0	6	100	11.60						
42	18/11/2013	03:38 p.m.	03:42 p.m.	4	0	4	100	8.00						
43	18/11/2013	04:26 p.m.	04:31 p.m.	5	0	5	100	9.00						
44	19/11/2013	09:38 a.m.	09:42 a.m.	4	0	4	100	8.00	33.50	1	1	16 HH	0.478	
45	19/11/2013	09:50 a.m.	09:54 a.m.	4	0	4	100	7.00						
46	19/11/2013	10:36 a.m.	10:41 a.m.	5	0	5	100	9.00						
47	19/11/2013	10:45 a.m.	10:46 a.m.	1	0	1	100	1.50						
48	19/11/2013	10:53 a.m.	10:54 a.m.	1	0	1	100	1.20						
49	19/11/2013	10:56 a.m.	10:57 a.m.	1	0	1	100	2.50						
50	19/11/2013	11:15 a.m.	11:16 a.m.	1	0	1	100	2.30						
51	19/11/2013	11:20 a.m.	11:21 a.m.	1	0	1	100	2.00						
52	22/11/2013	03:55 p.m.	03:58 p.m.	3	0	3	100	6.00	18.50	1	1	16 HH	0.865	
53	22/11/2013	04:05 p.m.	04:07 p.m.	2	0	2	100	3.00						
54	22/11/2013	04:15 p.m.	04:17 p.m.	2	0	2	100	3.50						
55	22/11/2013	04:20 p.m.	04:22 p.m.	2	0	2	100	3.00						
56	22/11/2013	04:25 p.m.	04:27 p.m.	2	0	2	100	3.00						
TOTAL				416.00					804.90	m			224 HH	5.356
PROMEDIO				8.28					15.10					0.383
RENDIMIENTO MAXIMO												0.865		
RENDIMIENTO MINIMO												0.113		
DESVIACION ESTANDAR												0.214		

TABLA MATRIZ INSTALACION DE GEOTEXTIL

Proyecto	PIT CERRO NEGRO POZA LUPE	Localización :	YANACOAHA - CERRO NEGRO
Observaciones			

Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			TOTAL (m2/d)	Personal		Horas Hombre Laboradas	Requerimiento m2/U.M.																				
		Hi	Hf	Bruta (min)	Dscto (min)	Neta (min)	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)		Tec	Ayud																						
1	04/02/2014	11:25:23	11:27:15	1.87	0	1.87	100%	34.40	4.00	137.60	31.90	3.80	121.22	1301.99	1	2	24.00 HH	0.018																				
2	04/02/2014	11:33:52	11:36:10	2.30	0	2.30	100%	34.40	4.00	137.60	31.90	3.80	121.22		1301.99																							
3	04/02/2014	11:45:33	11:47:48	2.25	0	2.25	100%	31.00	4.00	124.00	28.50	3.80	108.30			1301.99																						
4	04/02/2014	11:55:00	11:56:46	1.77	0	1.77	100%	20.50	4.00	82.00	18.00	3.80	68.40				1301.99																					
5	04/02/2014	12:05:00	12:06:51	1.85	0	1.85	100%	23.00	4.00	92.00	20.50	3.80	77.90					1301.99																				
6	04/02/2014	12:10:22	12:12:10	1.80	0	1.80	100%	21.00	1.80	37.80	18.50	1.60	29.60						1301.99																			
7	04/02/2014	12:15:37	12:17:25	1.80	0	1.80	100%	21.00	1.80	37.80	18.50	1.60	29.60							1301.99																		
8	04/02/2014	12:30:41	12:32:26	1.75	0	1.75	100%	21.00	1.80	37.80	18.50	1.60	29.60								1301.99																	
9	04/02/2014	12:35:05	12:36:06	1.02	0	1.02	100%	13.00	1.80	23.40	10.50	1.60	16.80									1301.99																
10	04/02/2014	12:40:11	12:42:02	1.85	0	1.85	100%	23.00	4.00	92.00	20.50	3.80	77.90										1301.99															
11	04/02/2014	12:45:55	12:47:47	1.87	0	1.87	100%	23.00	4.00	92.00	20.50	3.80	77.90											1301.99														
12	04/02/2014	14:40:43	14:42:50	2.12	0	2.12	100%	27.00	4.00	108.00	24.50	3.80	93.10												1301.99													
13	04/02/2014	15:00:07	15:01:58	1.85	0	1.85	100%	23.00	4.00	92.00	20.50	3.80	77.90													1301.99												
14	04/02/2014	15:15:39	15:17:28	1.82	0	1.82	100%	22.00	4.00	88.00	19.50	3.80	74.10														1301.99											
15	04/02/2014	15:50:32	15:52:20	1.80	0	1.80	100%	22.00	4.00	88.00	19.50	3.80	74.10															1301.99										
16	04/02/2014	16:00:28	16:02:18	1.83	0	1.83	100%	22.00	4.00	88.00	19.50	3.80	74.10																1301.99									
18	04/02/2014	16:15:58	16:17:50	1.87	0	1.87	100%	21.00	4.00	84.00	18.50	3.80	70.30																	1301.99								
20	04/02/2014	16:25:15	16:27:00	1.75	0	1.75	100%	19.00	4.00	76.00	16.50	3.80	62.70																		1301.99							
22	04/02/2014	16:40:37	16:41:18	0.68	0	0.68	100%	10.00	2.50	25.00	7.50	2.30	17.25																			1301.99						
23	07/02/2014	8:30:39	8:32:56	2.28	0	2.28	100%	34.00	4.00	136.00	31.50	3.80	119.70																				763.80	1	2	24.00 HH	0.031	
24	07/02/2014	8:35:51	8:38:09	2.30	0	2.30	100%	34.00	4.00	136.00	31.50	3.80	119.70																					763.80				
25	07/02/2014	8:40:02	8:42:05	2.05	0	2.05	100%	32.00	4.00	128.00	29.50	3.80	112.10																						763.80			
26	07/02/2014	8:50:13	8:52:32	2.32	0	2.32	100%	34.00	4.00	136.00	31.50	3.80	119.70	763.80																								
27	07/02/2014	9:10:19	9:12:10	1.85	0	1.85	100%	21.00	4.00	84.00	18.50	3.80	70.30		763.80																							
28	07/02/2014	9:25:11	9:27:03	1.87	0	1.87	100%	21.00	4.00	84.00	18.50	3.80	70.30			763.80																						
29	07/02/2014	9:30:32	9:32:27	1.92	0	1.92	100%	24.00	4.00	96.00	21.50	3.80	81.70				763.80																					
30	07/02/2014	9:40:49	9:42:42	1.88	0	1.88	100%	21.00	4.00	84.00	18.50	3.80	70.30					763.80																				

TABLA MATRIZ INSTALACION DE GEOTEXTIL

Proyecto		POZA CAMILA						Localización :						YANACOCCHA - LA QUINUA				
Observaciones																		
Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Total (m2/d)	Personal		Horas Hombre Trabajadas	Requerimiento m2/U.M.
		Hi	Hf	Bruta (min)	Dscto (min)	Neta (min)	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)		Tec	Ayud		
1	25/06/2014	15:10:05	15:13:10	3.08	0	3.08	100%	50.50	4.00	202.00	49.50	3.80	188.10	728.84	1	2	24 HH	0.033
2	25/06/2014	15:30:07	15:32:42	2.58	0	2.58	100%	46.00	4.00	184.00	45.00	3.80	171.00					
3	25/06/2014	16:20:22	16:20:57	0.58	0	0.58	100%	4.30	4.00	17.20	3.30	3.80	12.54					
4	25/06/2014	16:40:30	16:43:45	3.25	0	3.25	100%	50.00	4.00	200.00	49.00	3.80	186.20					
5	25/06/2014	16:55:40	16:58:31	2.85	0	2.85	100%	46.00	4.00	184.00	45.00	3.80	171.00					
6	26/06/2014	10:00:03	10:01:08	1.08	0	1.08	100%	8.00	4.00	32.00	7.00	3.80	26.60	1308.10	1	2	24 HH	0.018
7	26/06/2014	10:10:50	10:14:06	3.27	0	3.27	100%	51.30	4.00	205.20	50.30	3.80	191.14					
8	26/06/2014	10:20:25	10:23:00	2.58	0	2.58	100%	39.80	4.00	159.20	38.80	3.80	147.44					
9	26/06/2014	10:30:40	10:31:56	1.27	0	1.27	100%	12.00	4.00	48.00	11.00	3.80	41.80					
10	26/06/2014	10:40:02	10:43:16	3.23	0	3.23	100%	51.20	4.00	204.80	50.20	3.50	175.70					
11	26/06/2014	10:50:15	10:52:30	2.25	0	2.25	100%	36.80	4.00	147.20	35.80	3.80	136.04					
12	26/06/2014	11:00:55	11:02:09	1.23	0	1.23	100%	15.00	4.00	60.00	14.00	3.80	53.20					
13	26/06/2014	11:10:08	11:13:25	3.28	0	3.28	100%	52.50	4.00	210.00	51.50	3.80	195.70					
14	26/06/2014	11:20:12	11:21:25	1.22	0	1.22	100%	14.50	4.00	58.00	13.50	3.80	51.30					
15	26/06/2014	11:30:17	11:31:31	1.23	0	1.23	100%	14.50	4.00	58.00	13.50	3.80	51.30					
16	26/06/2014	11:35:35	11:36:48	1.22	0	1.22	100%	14.60	4.00	58.40	13.60	3.80	51.68					
18	26/06/2014	11:45:41	11:46:51	1.17	0	1.17	100%	14.00	4.00	56.00	13.00	3.80	49.40					
19	26/06/2014	11:50:39	11:51:49	1.17	0	1.17	100%	14.00	4.00	56.00	13.00	3.80	49.40					
20	26/06/2014	11:55:56	11:57:05	1.15	0	1.15	100%	13.00	4.00	52.00	12.00	3.80	45.60					
22	26/06/2014	12:09:19	12:10:28	1.15	0	1.15	100%	12.00	4.00	48.00	11.00	3.80	41.80					
24	30/06/2014	15:50:10	15:52:28	2.30	0	2.30	100%	34.50	4.00	138.00	33.50	3.85	128.98	257.95	1	2	24 HH	0.093
25	30/06/2014	16:15:39	16:17:58	2.32	0	2.32	100%	34.50	4.00	138.00	33.50	3.85	128.98					

Proyecto	POZA CAMILA	Localización :	YANACocha - LA QUINUA
Observaciones			

Panel Nº	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Total (m2/d)	Personal		Horas Hombre Trabajadas	Requerimiento m2/U.M.
				Bruta (min)	Dscto (min)	Neta (min)	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)		Tec	Ayud		
																	Hi	Hf
26	10/07/2014	10:39:04	10:40:52	1.80	0	1.80	100%	26.80	4.00	107.20	26.30	3.80	99.94	1407.15	1	2	24 HH	0.017
27	10/07/2014	11:15:11	11:17:36	2.42	0	2.42	100%	39.00	4.00	156.00	37.00	3.80	140.60					
28	10/07/2014	11:23:18	11:25:23	2.08	0	2.08	100%	30.50	4.00	122.00	28.90	3.80	109.82					
29	10/07/2014	14:25:26	14:27:48	2.37	0	2.37	100%	36.50	4.00	146.00	34.80	3.80	132.24					
30	10/07/2014	14:29:30	14:31:52	2.37	0	2.37	100%	36.00	4.00	144.00	34.40	3.80	130.72					
31	10/07/2014	14:41:38	14:42:41	1.05	0	1.05	100%	9.60	4.00	38.40	7.90	3.80	30.02					
32	10/07/2014	14:45:56	14:46:44	0.80	0	0.80	100%	6.00	4.00	24.00	4.70	3.80	17.86					
33	10/07/2014	14:47:43	14:48:23	0.67	0	0.67	100%	4.50	2.00	9.00	3.20	1.80	5.76					
34	10/07/2014	15:00:25	15:03:01	2.60	0	2.60	100%	40.30	4.00	161.20	38.70	3.70	143.19					
35	10/07/2014	15:09:41	15:12:16	2.58	0	2.58	100%	41.10	4.00	164.40	39.40	3.80	149.72					
36	10/07/2014	15:12:19	15:13:27	1.13	0	1.13	100%	13.00	4.00	52.00	11.30	3.80	42.94					
37	10/07/2014	15:27:33	15:28:39	1.10	0	1.10	100%	12.30	4.00	49.20	11.10	3.80	42.18					
38	10/07/2014	15:35:55	15:37:04	1.15	0	1.15	100%	13.80	4.00	55.20	12.20	3.80	46.36					
39	10/07/2014	15:48:58	15:49:43	0.75	0	0.75	100%	5.25	2.00	10.50	3.60	1.80	6.48					
40	10/07/2014	15:53:19	15:55:05	1.77	0	1.77	100%	15.50	4.00	62.00	13.80	3.80	52.44					
41	10/07/2014	15:59:27	16:00:47	1.33	0	1.33	100%	16.00	4.00	64.00	14.40	3.80	54.72					
42	10/07/2014	16:04:44	16:06:14	1.50	0	1.50	100%	18.00	4.00	72.00	16.30	3.80	61.94					
43	10/07/2014	16:09:12	16:10:21	1.15	0	1.15	100%	10.40	4.00	41.60	8.80	3.70	32.56					
44	10/07/2014	16:13:21	16:14:31	1.17	0	1.17	100%	13.30	4.00	53.20	11.60	3.80	44.08					
45	10/07/2014	16:19:36	16:20:42	1.10	0	1.10	100%	11.80	3.20	37.76	10.20	3.00	30.60					
46	10/07/2014	16:31:47	16:32:54	1.12	0	1.12	100%	11.20	3.60	40.32	9.70	3.40	32.98					
47	11/07/2014	8:40:21	8:41:37	1.27	0	1.27	100%	18.80	4.00	75.20	17.00	3.80	64.60	207.13	1	2	24 HH	0.116
48	11/07/2014	8:46:17	8:47:35	1.30	0	1.30	100%	18.50	3.40	62.90	17.10	3.20	54.72					
49	11/07/2014	8:51:30	8:52:15	0.75	0	0.75	100%	3.10	3.30	10.23	2.40	3.10	7.44					
50	11/07/2014	8:58:58	9:00:07	1.15	0	1.15	100%	9.50	3.50	33.25	8.50	3.30	28.05					
51	11/07/2014	9:19:45	9:20:54	1.15	0	1.15	100%	9.40	4.00	37.60	8.40	3.80	31.92					
52	11/07/2014	9:23:41	9:24:46	1.08	0	1.08	100%	7.50	3.20	24.00	6.80	3.00	20.40					

Proyecto	POZA CAMILA	Localización :	YANACocha - LA QUINUA
Observaciones			

Panel N°	Fecha	Hora de Instalado		DURACION				Area Bruta			Area Neta			Total (m2/d)	Personal		Horas Hombre Trabajadas	Requerimiento m2/U.M.
		Hi	Hf	Bruta (min)	Dscto (min)	Neta (min)	% Avance	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)		Tec	Ayud		
54	12/07/2014	12:02:20	12:03:30	1.17	0	1.17	100%	13.30	3.50	46.55	12.50	3.30	41.25	205.01	1	2	24 HH	0.117
55	12/07/2014	12:09:30	12:10:45	1.25	0	1.25	100%	14.50	4.00	58.00	12.70	3.85	48.90					
56	12/07/2014	12:11:40	12:12:55	1.25	0	1.25	100%	14.70	4.00	58.80	13.30	3.80	50.54					
58	12/07/2014	12:20:19	12:21:28	1.15	0	1.15	100%	11.70	4.00	46.80	9.90	3.80	37.62					
59	12/07/2014	12:23:35	12:24:25	0.83	0	0.83	100%	7.50	4.00	30.00	6.00	3.80	22.80					
60	12/07/2014	12:29:51	12:30:31	0.67	0	0.67	100%	4.50	1.50	6.75	3.00	1.30	3.90					
61	17/07/2014	10:30:02	10:31:14	1.20	0	1.20	100%	13.20	3.80	50.16	12.10	3.80	45.98	207.40	1	2	24 HH	0.116
62	17/07/2014	10:38:10	10:39:21	1.18	0	1.18	100%	12.80	3.80	48.64	11.30	3.80	42.94					
63	17/07/2014	10:41:17	10:42:07	0.83	0	0.83	100%	6.90	3.80	26.22	5.80	3.80	22.04					
64	17/07/2014	10:43:20	10:44:29	1.15	0	1.15	100%	9.80	3.80	37.24	8.60	3.80	32.68					
65	17/07/2014	10:51:35	10:52:33	0.97	0	0.97	100%	8.80	3.80	33.44	7.30	3.80	27.74					
66	17/07/2014	11:00:50	11:01:49	0.98	0	0.98	100%	8.20	3.50	28.70	7.00	3.30	23.10					
67	17/07/2014	11:04:55	11:05:40	0.75	0	0.75	100%	4.50	3.80	17.10	3.40	3.80	12.92					
TOTAL						95.55								4,321.58	m2		168 HH	0.510
PROMEDIO						1.54								69.70				0.073
Rendimiento Máximo																	0.117	
Rendimiento Mínimo																	0.017	
Desviación Estandar																	0.048	

TABLA DE DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE TRABAJOS

Actividad: INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA

PROYECTO	TRABAJO PRODUCTIVO TP	TRABAJO CONTRIBUTORIO TC	TRABAJO NO PRODUCTIVO TNP
Reservorio Chailahuon	6.12%	45.50%	49.66%
Ampliacion poza Robusta	13.10%	39.48%	52.42%
Poza Lupe	3.68%	44.38%	51.94%
Poza Camila	7.15%	41.36%	51.49%
Poza Noemi	4.42%	44.84%	50.74%
PROMEDIO	6.89%	43.11%	51.25%

DISTRIBUCION PROMEDIO DE NIVEL DE ACTIVIDAD

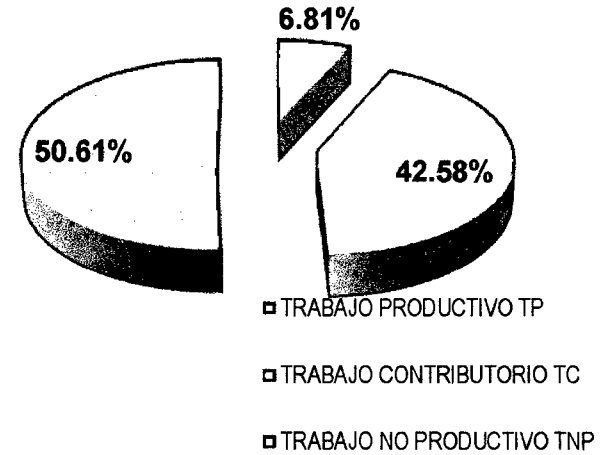
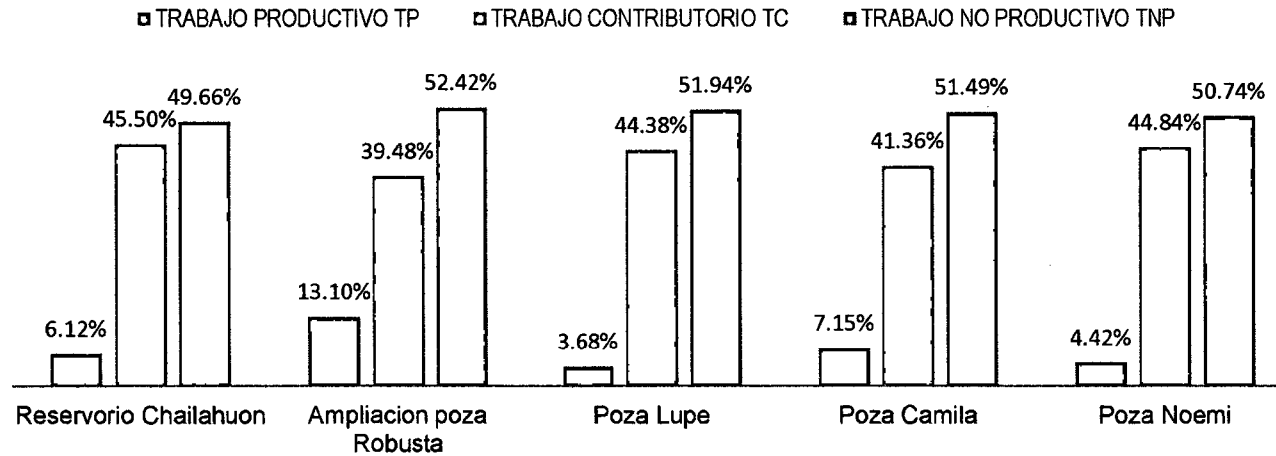


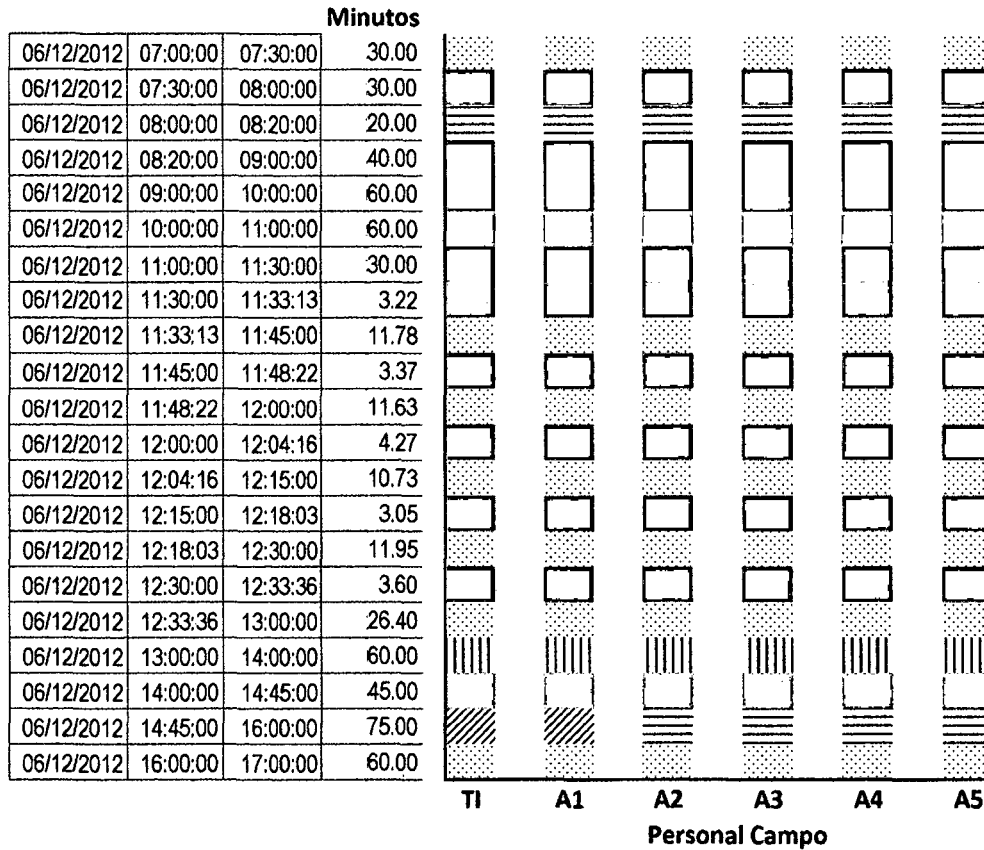
DIAGRAMA DE DISTRIBUCION



CARTA BALANCE

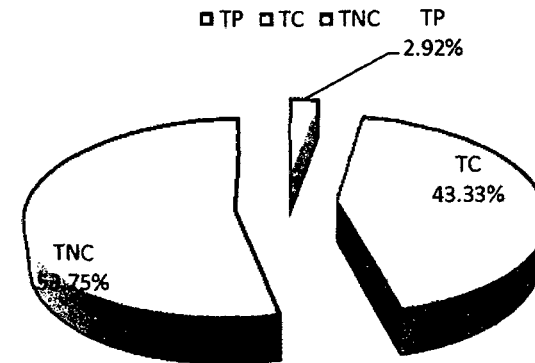
Actividad: Instalación de Geomembrana

Proyecto: Reservorio Chailahuon



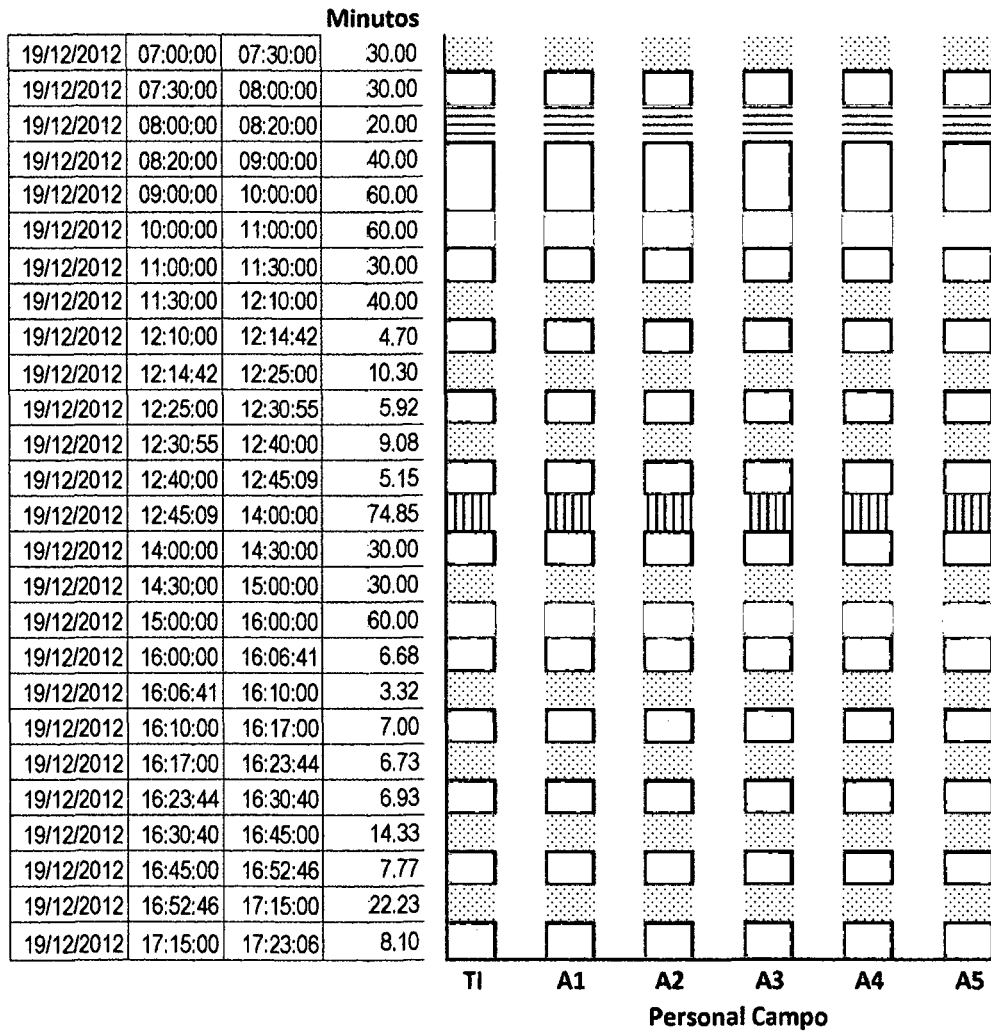
a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



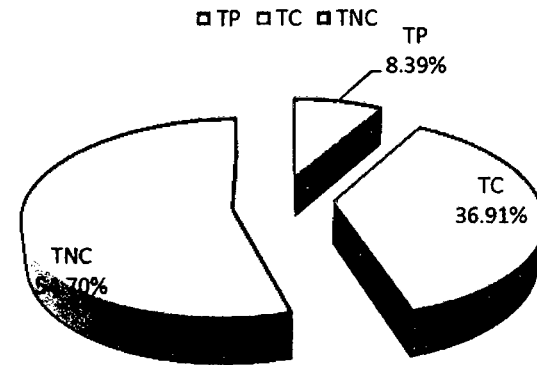
	TP	TC	TNC
Minutos	17.50	260.00	322.50
Porcentaje	2.92%	43.33%	53.75%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Reservorio Chailahuon



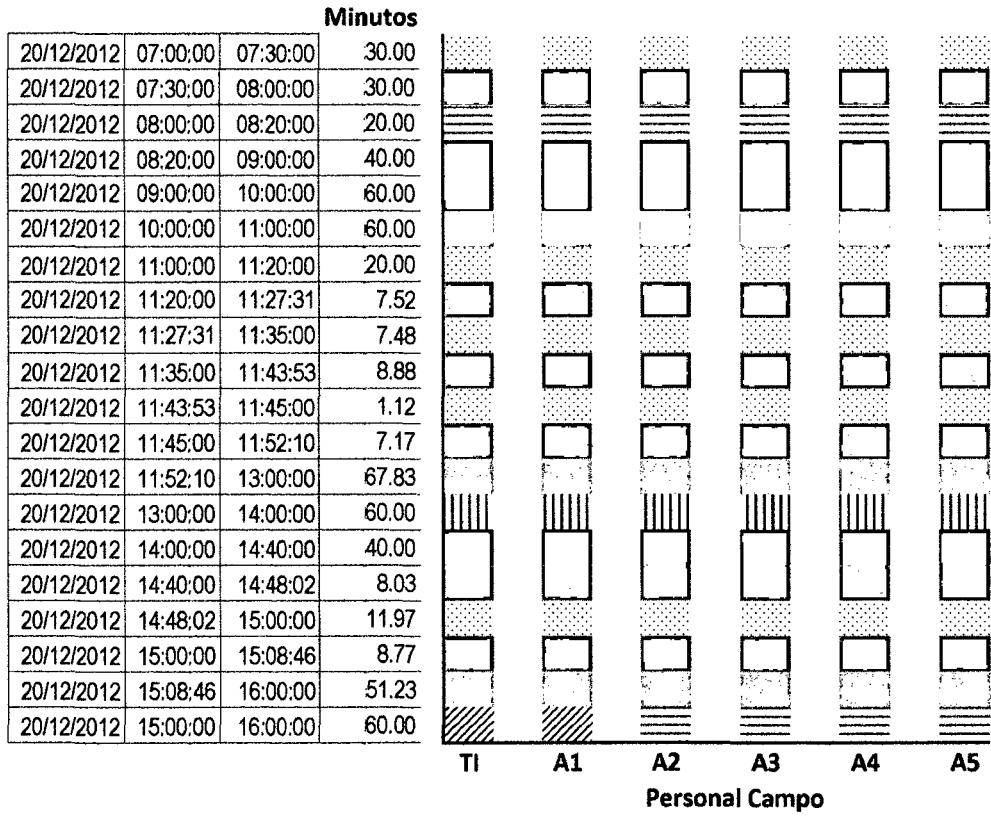
a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Instalación de Geomembrana
j	TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



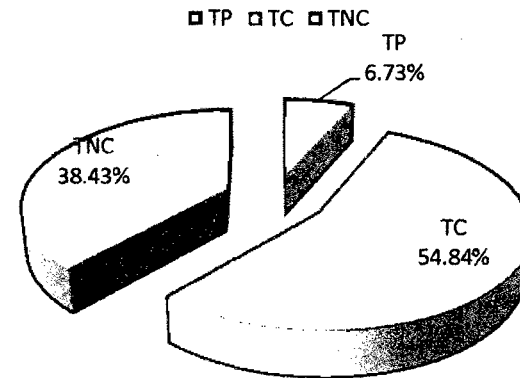
	TP	TC	TNC
Minutos	52.25	230.00	340.85
Porcentaje	8.39%	36.91%	54.70%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Reservorio Chailhuon



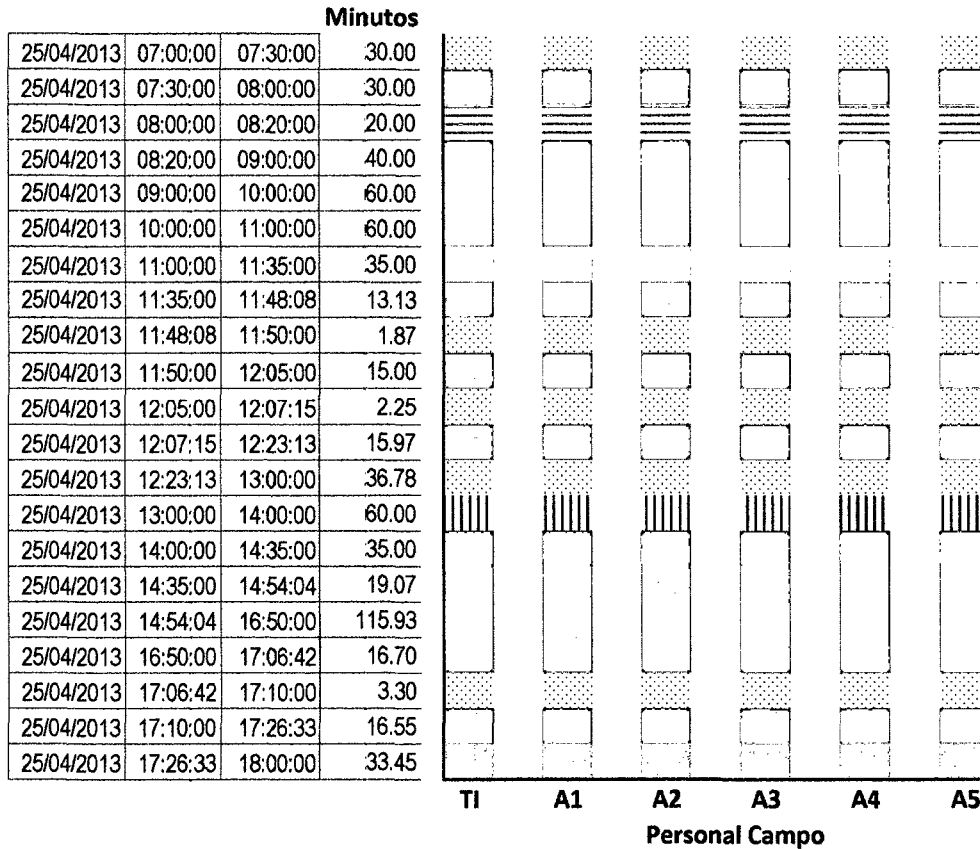
a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Instalación de Geomembrana
j	TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



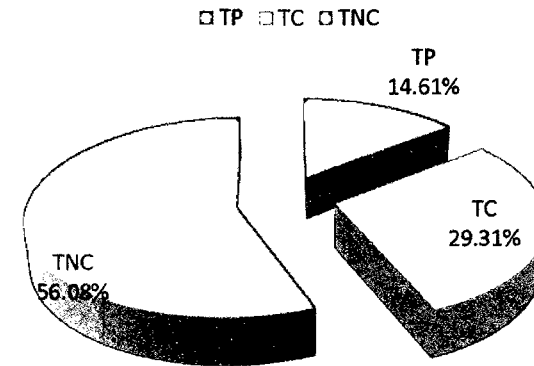
	TP	TC	TNC
Minutos	40.37	329.07	230.57
Porcentaje	6.73%	54.84%	38.43%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Ampliación Poza Robusta



a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO

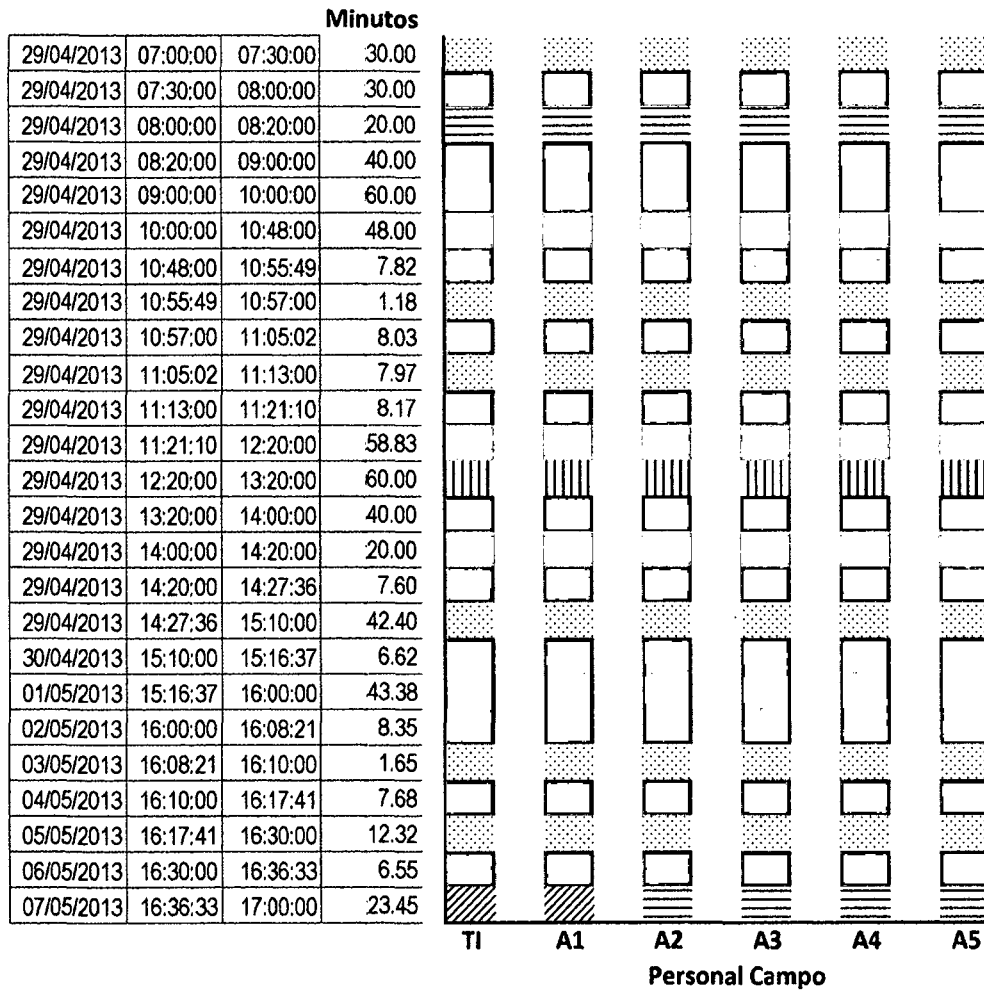


	TP	TC	TNC
Minutos	96.42	193.45	370.13
Porcentaje	14.61%	29.31%	56.08%

CARTA BALANCE

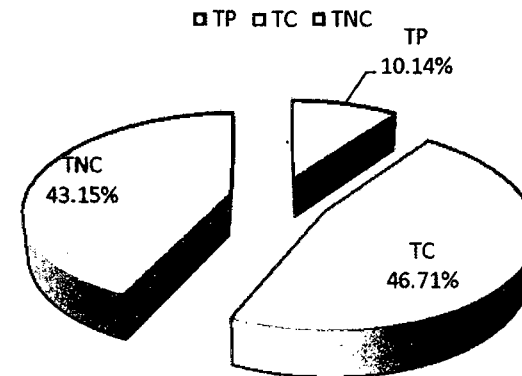
Actividad: Instalación de Geomembrana

Proyecto: Ampliación Poza Robusta



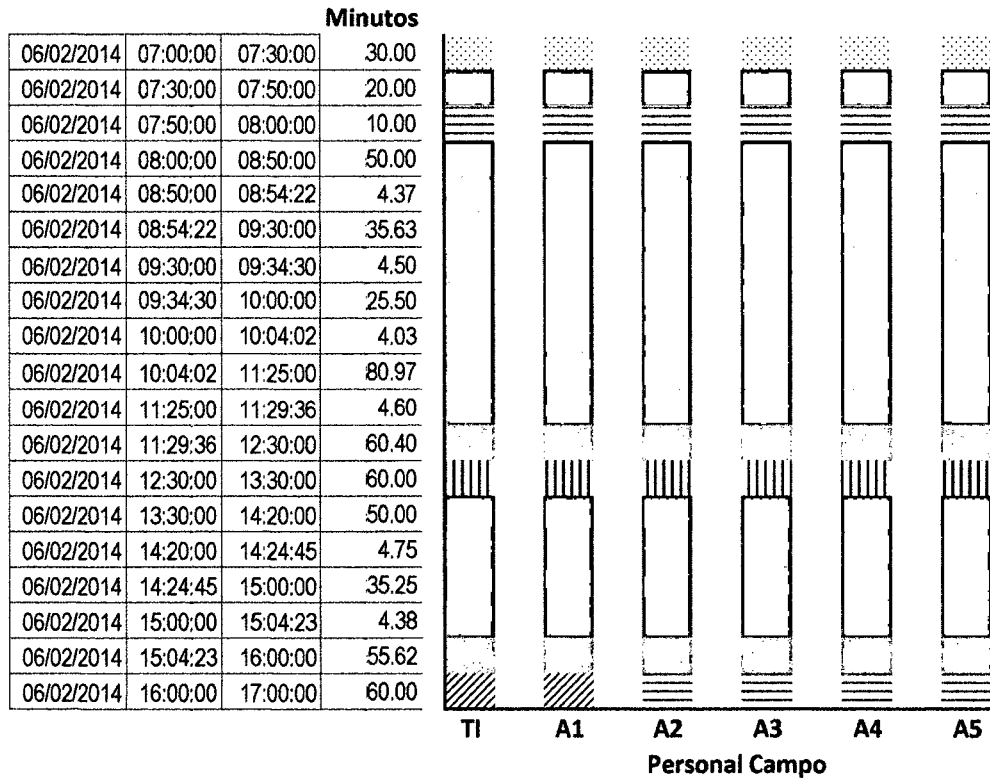
a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



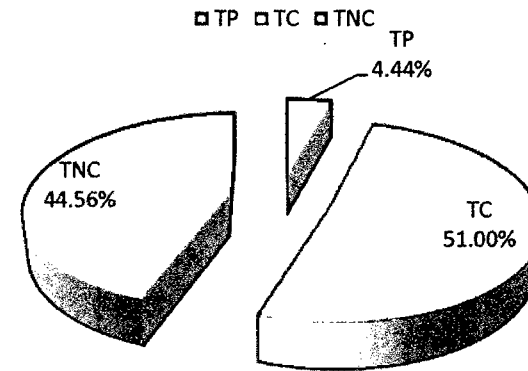
	TP	TC	TNC
Minutos	60.82	280.28	258.90
Porcentaje	10.14%	46.71%	43.15%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Poza Lupe - Pit Cerro Negro



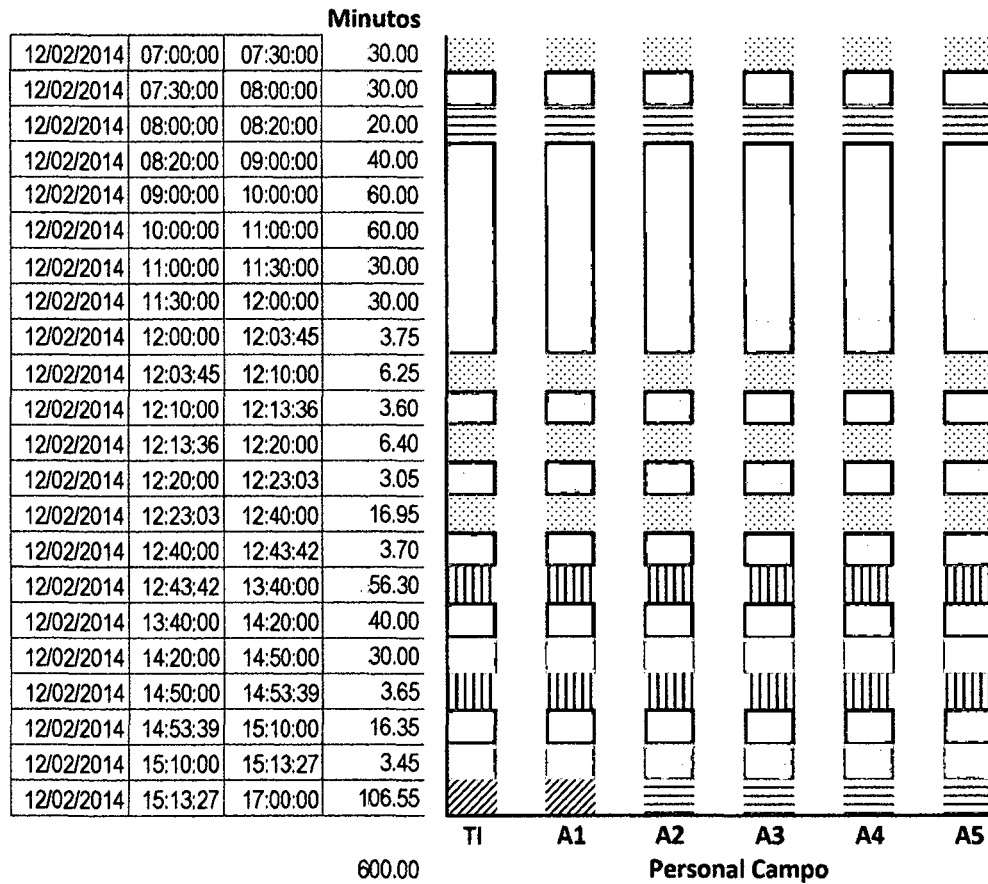
a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Instalación de Geomembrana
j	TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



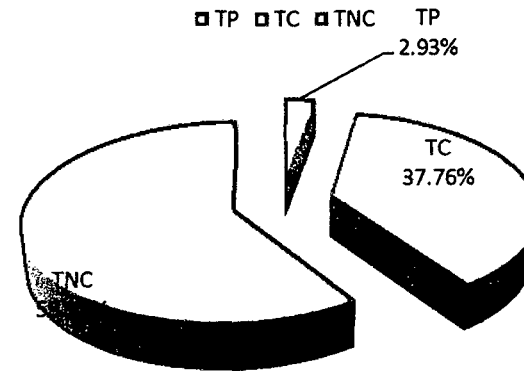
	TP	TC	TNC
Minutos	26.63	306.02	267.35
Porcentaje	4.44%	51.00%	44.56%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Poza Lupe - Pit Cerro Negro



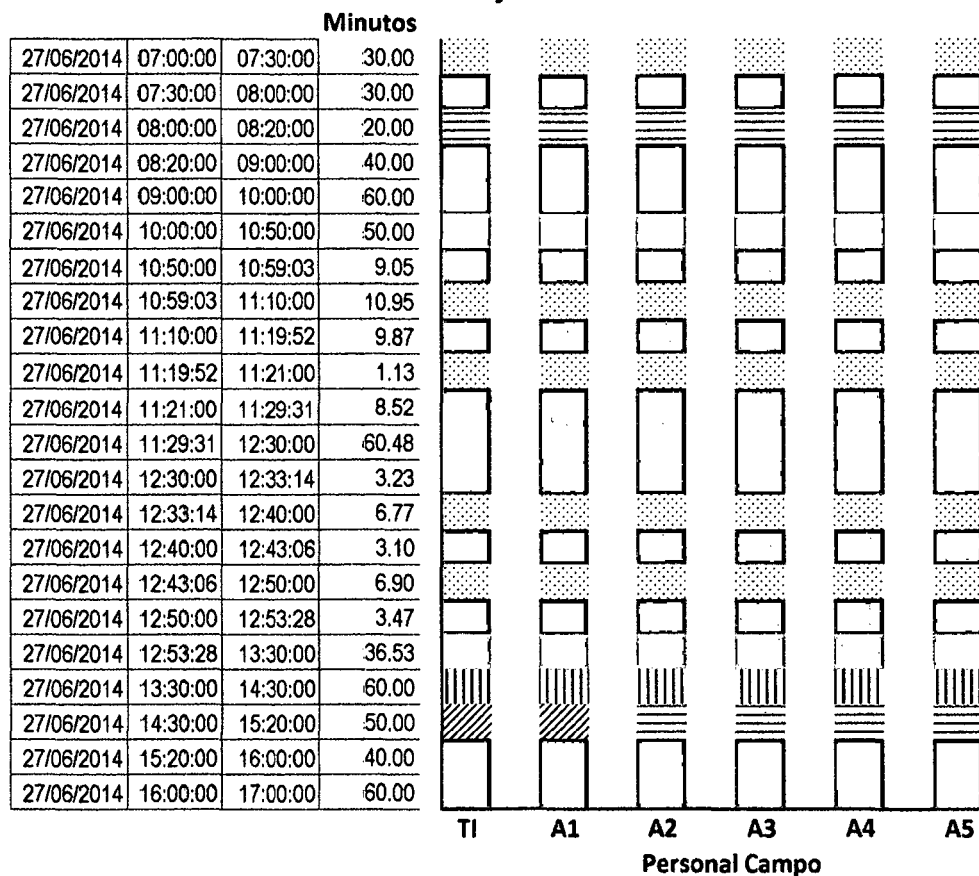
a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



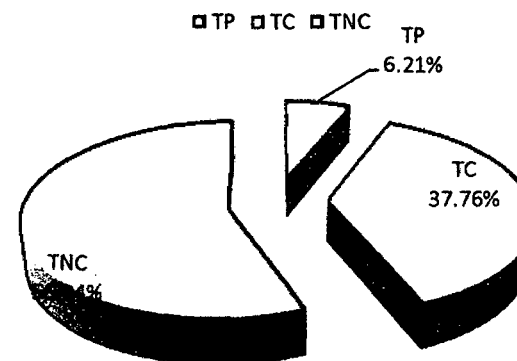
	TP	TC	TNC
Minutos	17.55	226.55	355.90
Porcentaje	2.93%	37.76%	59.32%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Poza Camila



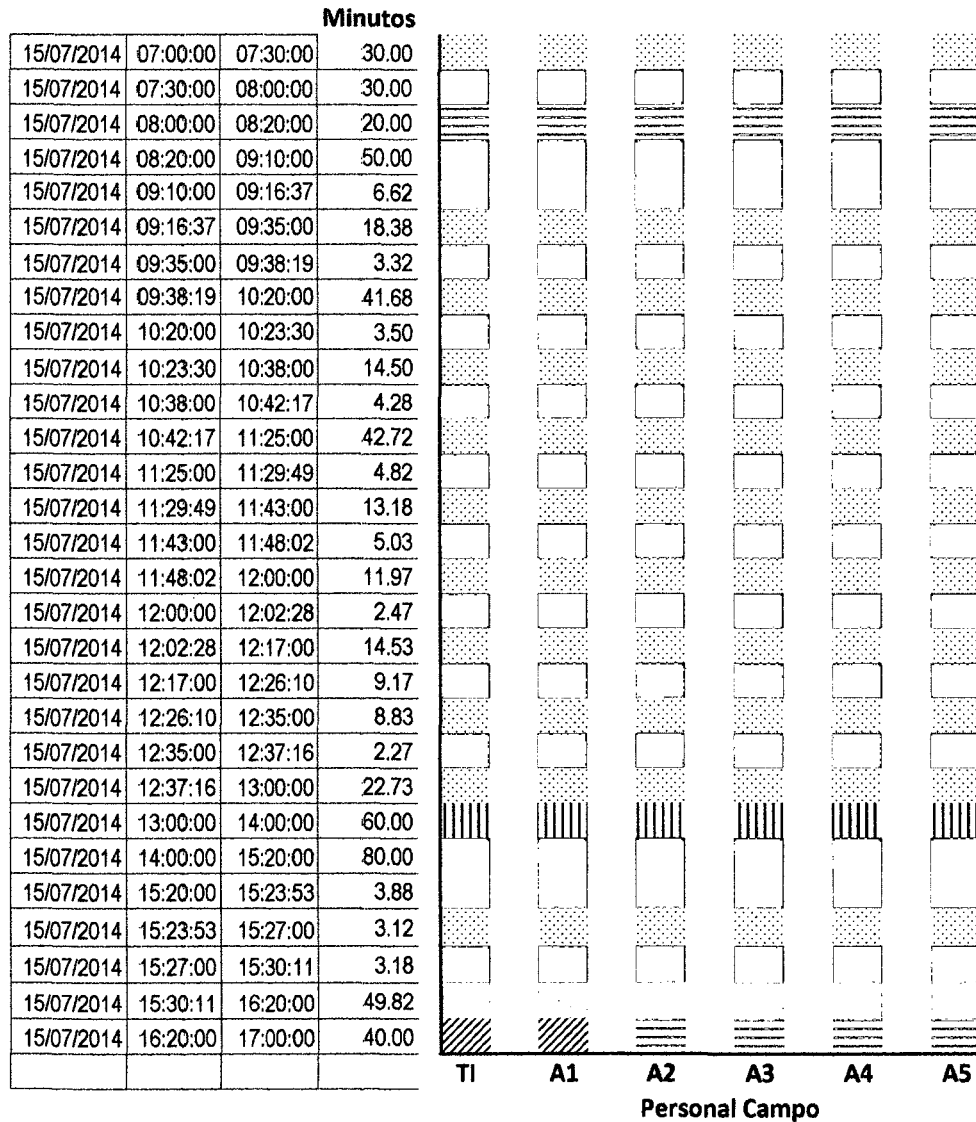
a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



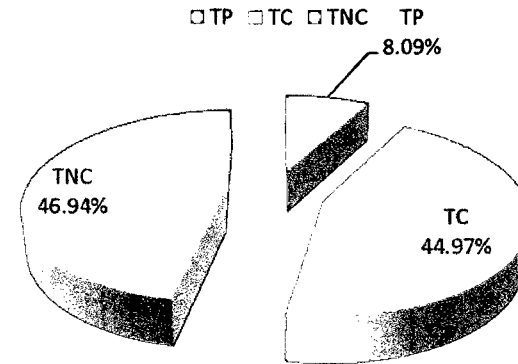
	TP	TC	TNC
Minutos	37.23	226.53	336.23
Porcentaje	6.21%	37.76%	56.04%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Poza Camila



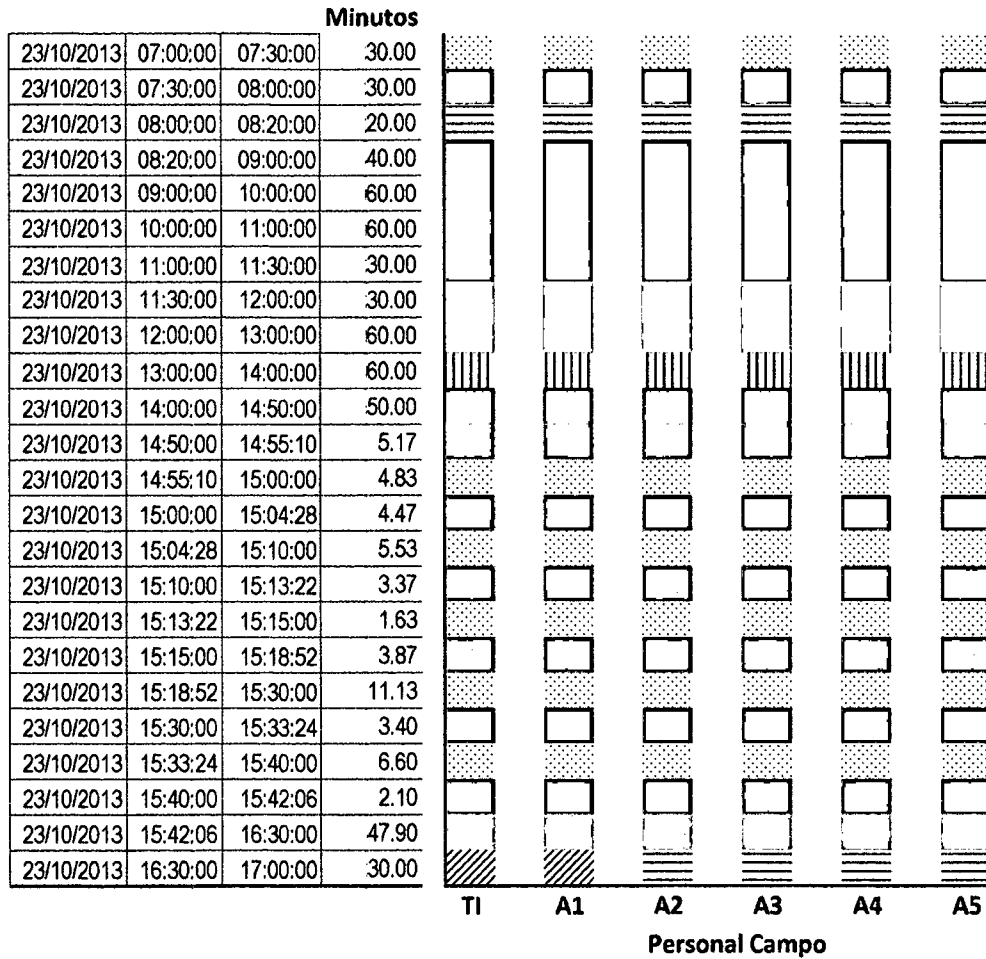
a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



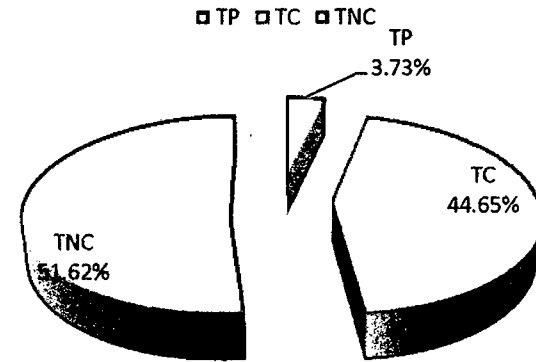
	TP	TC	TNC
Minutos	48.53	269.82	281.65
Porcentaje	8.09%	44.97%	46.94%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Poza Noemi



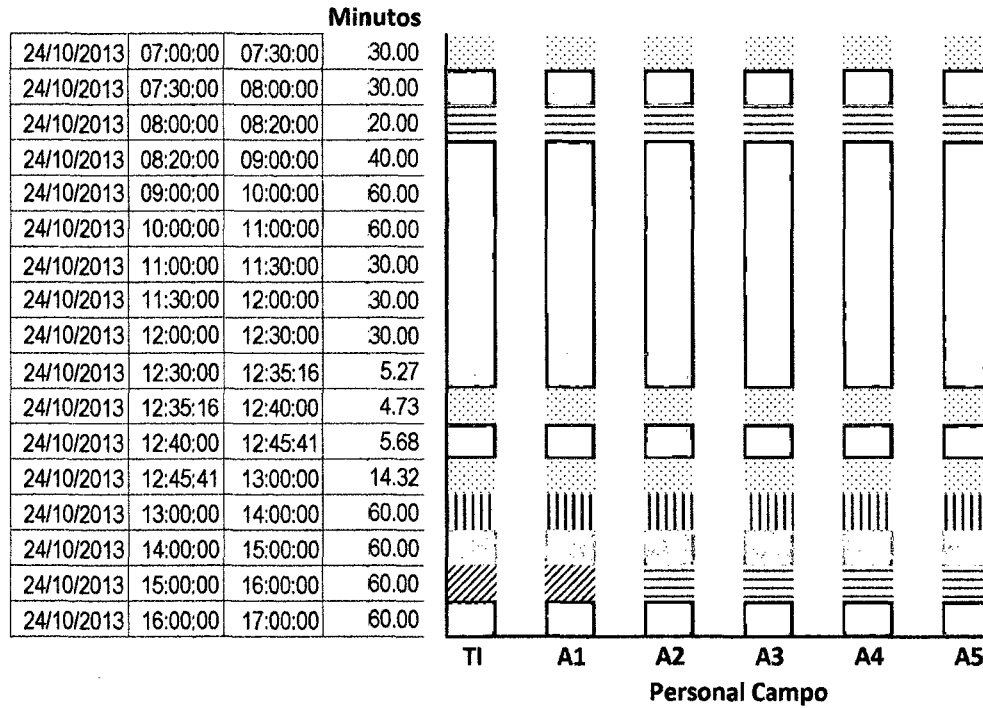
a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



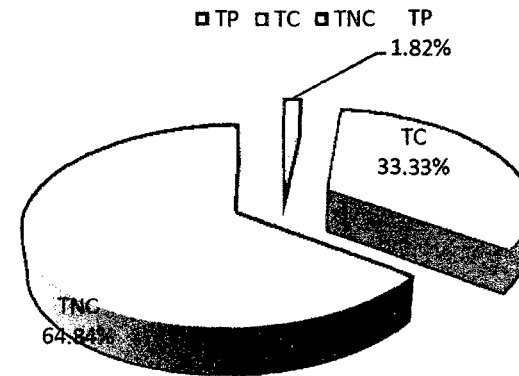
	TP	TC	TNC
Minutos	22.37	267.90	309.73
Porcentaje	3.73%	44.65%	51.62%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Poza Noemi



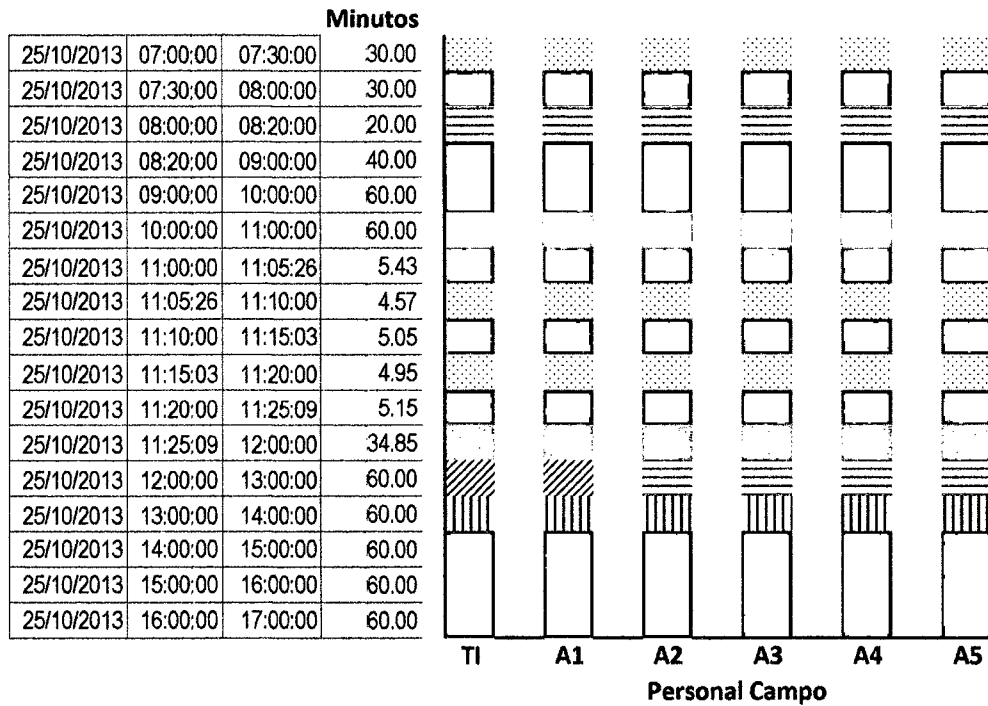
a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



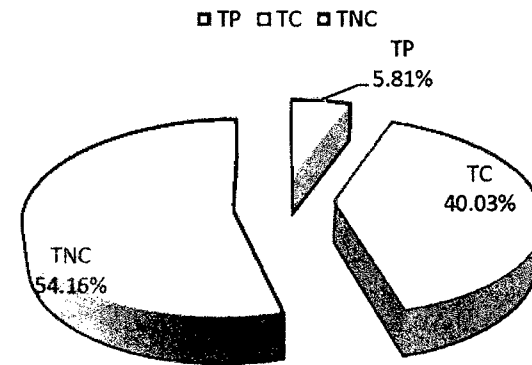
	TP	TC	TNC
Minutos	10.95	200.00	389.05
Porcentaje	1.82%	33.33%	64.84%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Poza Noemi



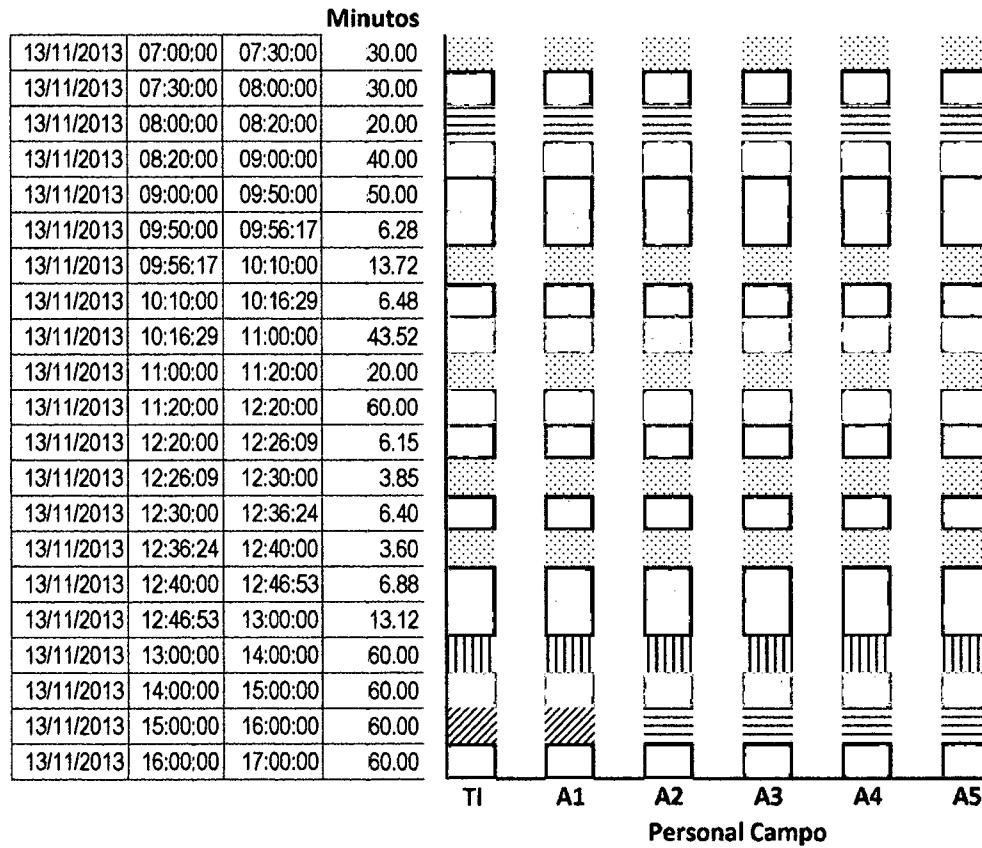
a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



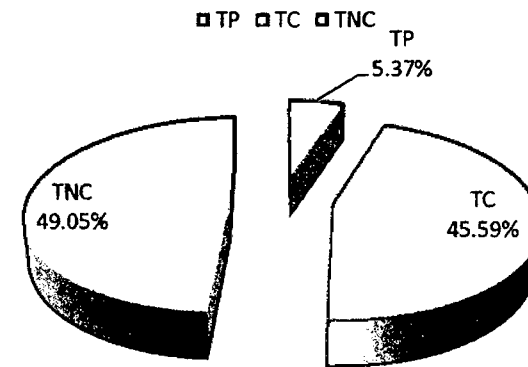
	TP	TC	TNC
Minutos	34.85	240.20	324.95
Porcentaje	5.81%	40.03%	54.16%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Poza Noemi



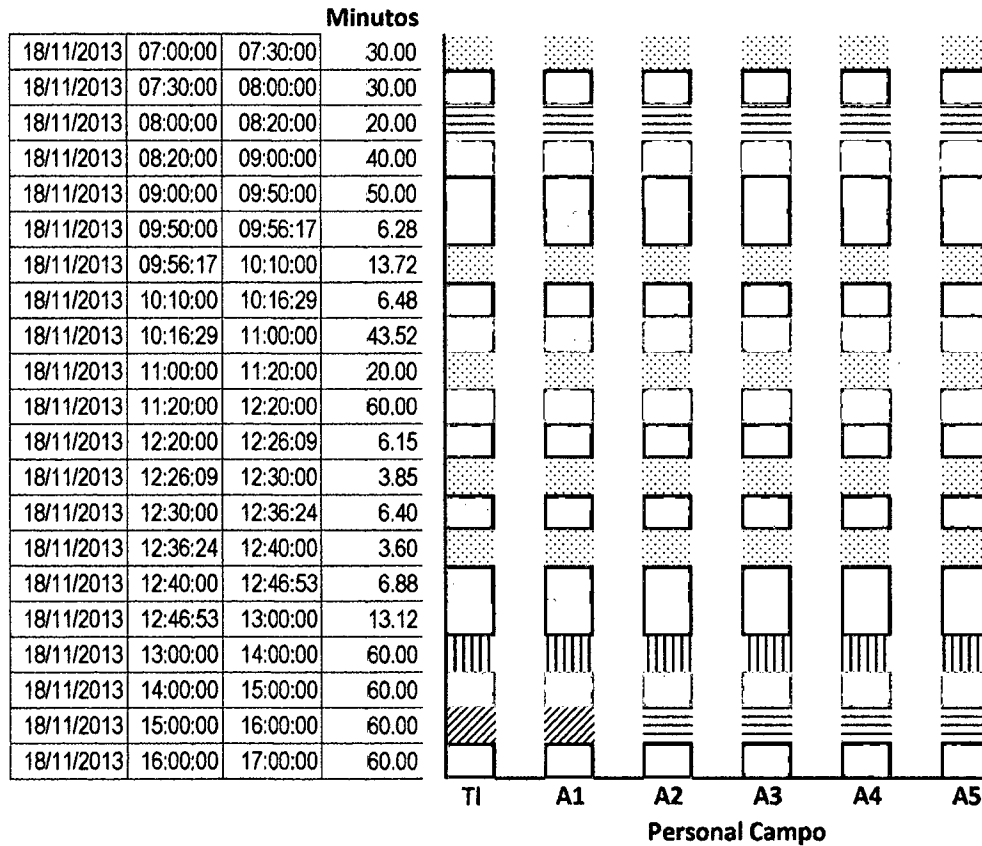
a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Instalación de Geomembrana
j	TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



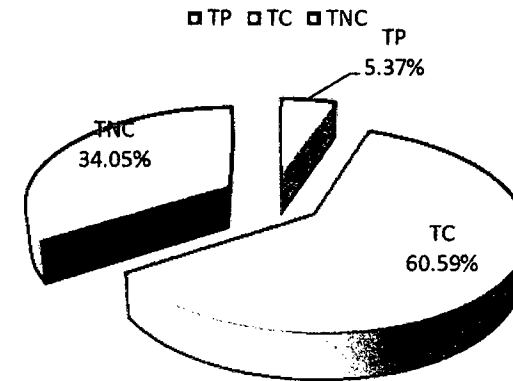
	TP	TC	TNC
Minutos	32.20	273.52	294.28
Porcentaje	5.37%	45.59%	49.05%

CARTA BALANCE
Actividad: Instalación de Geomembrana
Proyecto: Poza Noemi



a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	32.20	363.52	204.28
Porcentaje	5.37%	60.59%	34.05%

TABLA DE DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE TRABAJOS

Actividad: UNION POR FUSION

PROYECTO	TRABAJO PRODUCTIVO TP	TRABAJO CONTRIBUTORIO TC	TRABAJO NO PRODUCTIVO TNP
Reservorio Chailahuon	9.39%	57.22%	33.39%
Ampliacion poza Robusta	15.29%	35.34%	49.37%
Poza Lupe	7.16%	30.00%	62.84%
Poza Camila	10.45%	29.64%	59.91%
Poza Noemi	13.98%	25.14%	60.88%
PROMEDIO	11.25%	35.47%	53.28%

DISTRIBUCION PROMEDIO DE NIVEL DE ACTIVIDAD

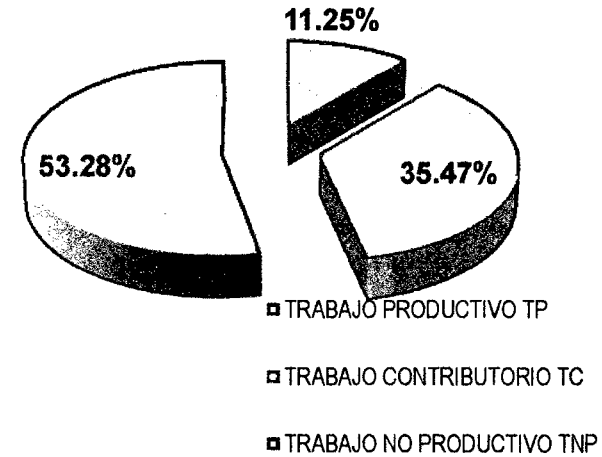
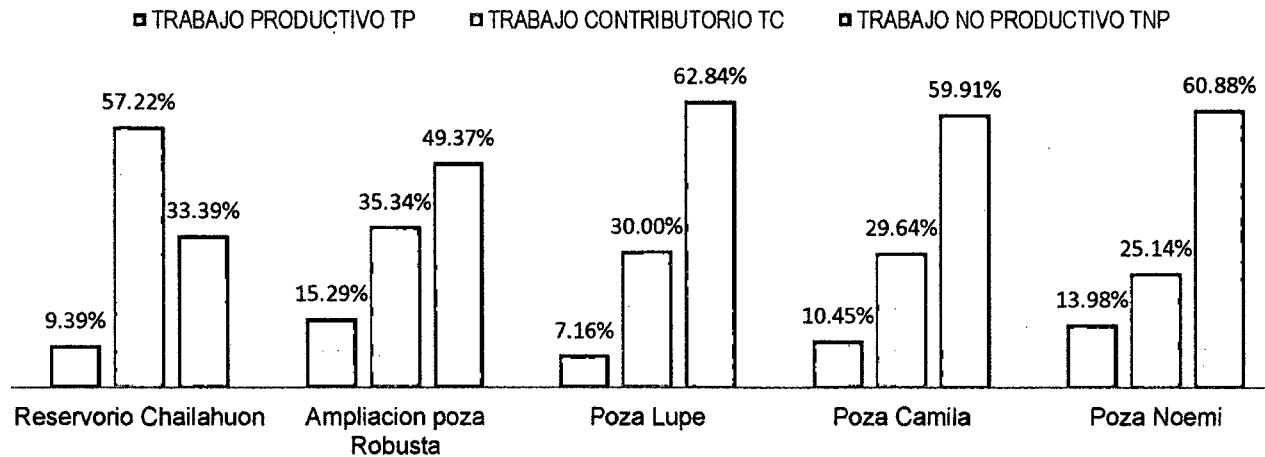


DIAGRAMA DE DISTRIBUCION



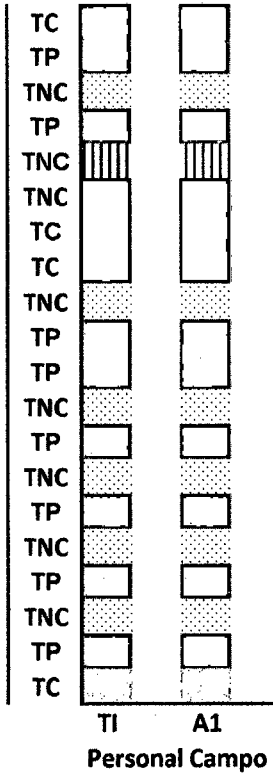
CARTA BALANCE

Actividad: Uniones por Fusión

Proyecto: Reservorio Chailahuon

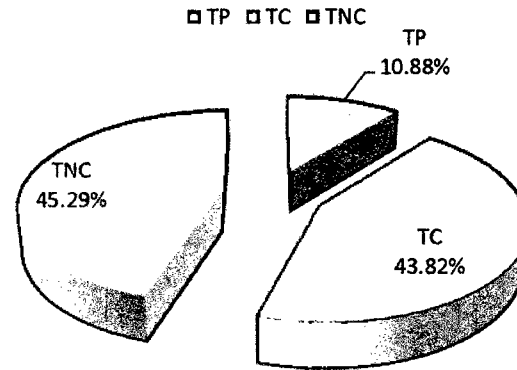
Minutos

19/12/2012	12:20:00	12:58:00	38.00
19/12/2012	12:58:00	13:02:00	4.00
19/12/2012	13:02:00	13:07:00	5.00
19/12/2012	13:07:00	13:12:00	5.00
19/12/2012	13:12:00	14:12:00	60.00
19/12/2012	14:12:00	15:00:00	48.00
19/12/2012	15:00:00	16:13:00	73.00
19/12/2012	16:13:00	16:18:00	5.00
19/12/2012	16:18:00	16:27:00	9.00
19/12/2012	16:27:00	16:33:00	6.00
19/12/2012	16:33:00	16:39:00	6.00
19/12/2012	16:39:00	16:48:00	9.00
19/12/2012	16:48:00	16:54:00	6.00
19/12/2012	16:54:00	17:03:00	9.00
19/12/2012	17:03:00	17:06:00	3.00
19/12/2012	17:06:00	17:19:00	13.00
19/12/2012	17:19:00	17:22:00	3.00
19/12/2012	17:22:00	17:23:00	1.00
19/12/2012	17:23:00	17:27:00	4.00
19/12/2012	17:27:00	18:00:00	33.00



a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Soldadura Por Fusión
j		TC	Prueba de Inicio

VALORES DEL TRABAJO



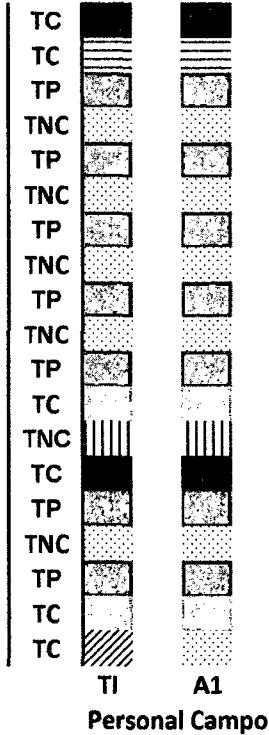
	TP	TC	TNC
Minutos	37.00	149.00	154.00
Porcentaje	10.88%	43.82%	45.29%

CARTA BALANCE

Actividad: Uniones por Fusión

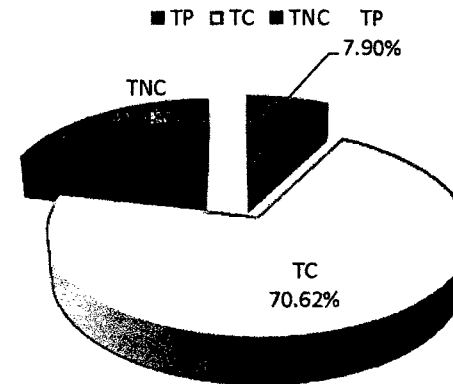
Proyecto: Reservorio Chailahuon

Minutos			
20/02/2012	10:00:00	11:00:00	60.00
20/02/2012	11:00:00	11:36:00	36.00
20/02/2012	11:36:00	11:39:00	3.00
20/02/2012	11:39:00	11:53:00	14.00
20/02/2012	11:53:00	11:56:00	3.00
20/02/2012	11:56:00	12:00:00	4.00
20/02/2012	12:00:00	12:03:00	3.00
20/02/2012	12:03:00	12:07:00	4.00
20/02/2012	12:07:00	12:14:00	7.00
20/02/2012	12:14:00	12:19:00	5.00
20/02/2012	12:19:00	12:25:00	6.00
20/02/2012	12:25:00	13:05:00	40.00
20/02/2012	13:05:00	14:00:00	55.00
20/02/2012	14:00:00	15:10:00	70.00
20/02/2012	15:10:00	15:15:00	5.00
20/02/2012	15:15:00	15:20:00	5.00
20/02/2012	15:20:00	15:25:00	5.00
20/02/2012	15:25:00	16:00:00	35.00
20/02/2012	16:00:00	16:45:00	45.00



a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Instalación de Geomembrana
j	TC	Verificación del área a desplegar

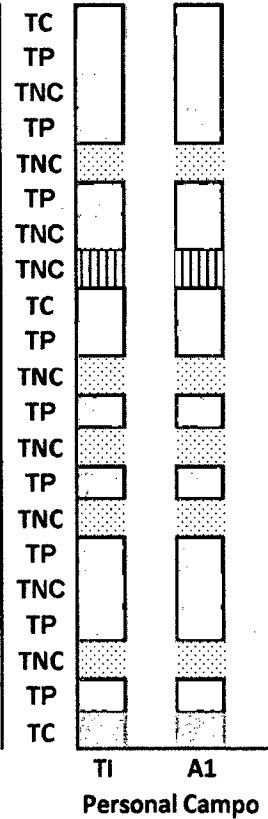
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	32.00	286.00	87.00
Porcentaje	7.90%	70.62%	21.48%

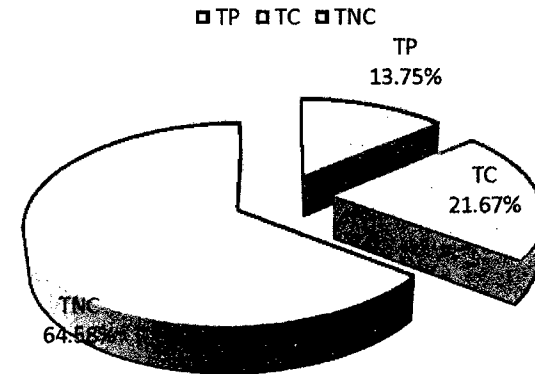
CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Ampliación Poza Robusta

Minutos			
25/04/2013	10:00:00	10:44:00	44.00
25/04/2013	10:44:00	10:57:00	13.00
25/04/2013	10:57:00	12:26:00	89.00
25/04/2013	12:26:00	12:36:00	10.00
25/04/2013	12:36:00	12:41:00	5.00
25/04/2013	12:41:00	12:44:00	3.00
25/04/2013	12:44:00	13:14:00	30.00
25/04/2013	13:14:00	14:00:00	46.00
25/04/2013	14:00:00	14:32:00	32.00
25/04/2013	14:32:00	14:37:00	5.00
25/04/2013	14:37:00	14:55:00	18.00
25/04/2013	14:55:00	14:56:00	1.00
25/04/2013	14:56:00	14:57:00	1.00
25/04/2013	14:57:00	15:05:00	8.00
25/04/2013	15:05:00	15:32:00	27.00
25/04/2013	15:32:00	15:46:00	14.00
25/04/2013	15:46:00	17:15:00	89.00
25/04/2013	17:15:00	17:20:00	5.00
25/04/2013	17:20:00	17:25:00	5.00
25/04/2013	17:25:00	17:32:00	7.00
25/04/2013	17:32:00	18:00:00	28.00



a	[Pattern]	TNC	Traslado Interno
b	[Pattern]	TNC	Esperas
c	[Pattern]	TNC	Descanso
d	[Pattern]	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	[Pattern]	TC	Orden y Limpieza
f	[Pattern]	TC	Calibración de Equipos
g	[Pattern]	TC	Elaboración de Reportes
h	[Pattern]	TC	Control de Calidad
i	[Pattern]	TP	Soldadura Por Fusión
j	[Pattern]	TC	Prueba de Inicio

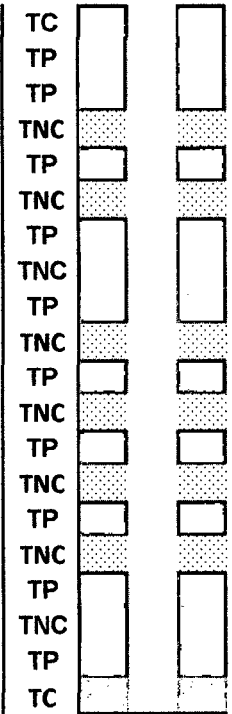
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	66.00	104.00	310.00
Porcentaje	13.75%	21.67%	64.58%

CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Ampliación Poza Robusta

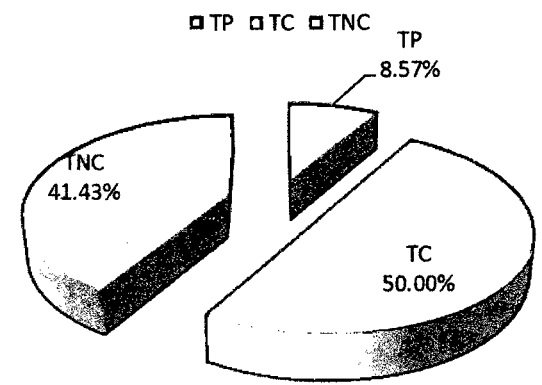
Minutos			
27/04/2013	08:20:00	09:06:00	46.00
27/04/2013	09:06:00	09:08:00	2.00
27/04/2013	09:08:00	09:12:00	4.00
27/04/2013	09:12:00	09:22:00	10.00
27/04/2013	09:22:00	09:29:00	7.00
27/04/2013	09:29:00	09:44:00	15.00
27/04/2013	09:44:00	09:46:00	2.00
27/04/2013	09:46:00	10:28:00	42.00
27/04/2013	10:28:00	10:29:00	1.00
27/04/2013	10:29:00	10:33:00	4.00
27/04/2013	10:33:00	10:35:00	2.00
27/04/2013	10:35:00	10:36:00	1.00
27/04/2013	10:36:00	10:37:00	1.00
27/04/2013	10:37:00	10:41:00	4.00
27/04/2013	10:41:00	10:43:00	2.00
27/04/2013	10:43:00	10:45:00	2.00
27/04/2013	10:45:00	10:47:00	2.00
27/04/2013	10:47:00	11:25:00	38.00
27/04/2013	11:25:00	11:26:00	1.00
27/04/2013	11:26:00	13:00:00	94.00



TI A1
Personal Campo

a	[Dotted Pattern]	TNC	Traslado Interno
b	[White]	TNC	Esperas
c	[Vertical Lines]	TNC	Descanso
d	[Horizontal Lines]	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	[Horizontal Lines]	TC	Orden y Limpieza
f	[Horizontal Lines]	TC	Calibración de Equipos
g	[Diagonal Lines]	TC	Elaboración de Reportes
h	[Horizontal Lines]	TC	Control de Calidad
i	[White]	TP	Instalación de Geomembrana
j	[Horizontal Lines]	TC	Verificación del área a desplegar

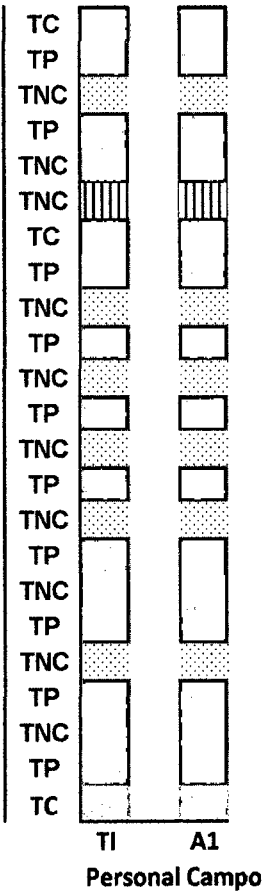
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	24.00	140.00	116.00
Porcentaje	8.57%	50.00%	41.43%

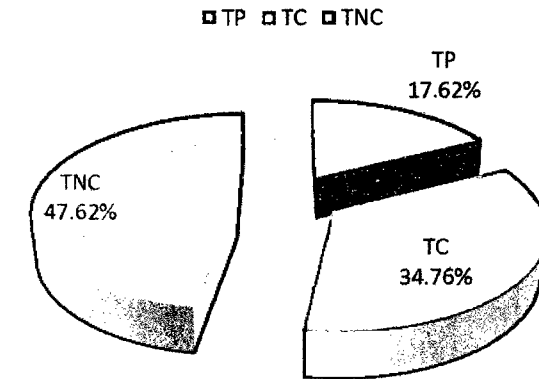
CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Ampliación Poza Robusta

Minutos			
29/04/2014	10:30:00	11:20:00	50.00
29/04/2014	11:20:00	11:31:00	11.00
29/04/2014	11:31:00	11:38:00	7.00
29/04/2014	11:38:00	11:49:00	11.00
29/04/2014	11:49:00	13:00:00	71.00
29/04/2014	13:00:00	14:00:00	60.00
29/04/2014	14:00:00	14:58:00	58.00
29/04/2014	14:58:00	15:03:00	5.00
29/04/2014	15:03:00	15:09:00	6.00
29/04/2014	15:09:00	15:20:00	11.00
29/04/2014	15:20:00	15:25:00	5.00
29/04/2014	15:25:00	15:30:00	5.00
29/04/2014	15:30:00	15:33:00	3.00
29/04/2014	15:33:00	15:38:00	5.00
29/04/2014	15:38:00	15:42:00	4.00
29/04/2014	15:42:00	15:48:00	6.00
29/04/2014	15:48:00	16:07:00	19.00
29/04/2014	16:07:00	16:12:00	5.00
29/04/2014	16:12:00	16:15:00	3.00
29/04/2014	16:15:00	16:20:00	5.00
29/04/2014	16:20:00	16:42:00	22.00
29/04/2014	16:42:00	16:52:00	10.00
29/04/2014	16:52:00	17:30:00	38.00



a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

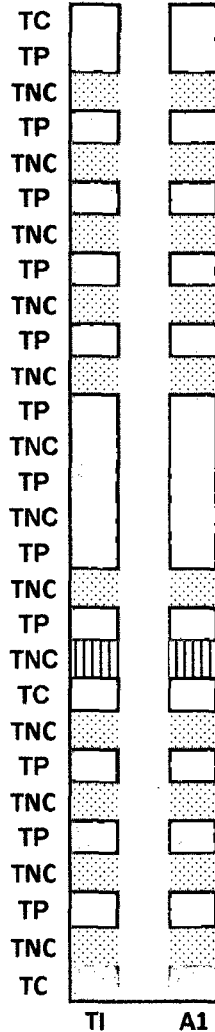
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	74.00	146.00	200.00
Porcentaje	17.62%	34.76%	47.62%

CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Ampliación Poza Robusta

Minutos			
30/04/2014	09:30:00	10:16:00	46.00
30/04/2014	10:16:00	10:21:00	5.00
30/04/2014	10:21:00	10:34:00	13.00
30/04/2014	10:34:00	10:44:00	10.00
30/04/2014	10:44:00	10:59:00	15.00
30/04/2014	10:59:00	11:08:00	9.00
30/04/2014	11:08:00	11:10:00	2.00
30/04/2014	11:10:00	11:11:00	1.00
30/04/2014	11:11:00	11:21:00	10.00
30/04/2014	11:21:00	11:26:00	5.00
30/04/2014	11:26:00	11:32:00	6.00
30/04/2014	11:32:00	11:37:00	5.00
30/04/2014	11:37:00	12:17:00	40.00
30/04/2014	12:17:00	12:23:00	6.00
30/04/2014	12:23:00	12:45:00	22.00
30/04/2014	12:45:00	12:50:00	5.00
30/04/2014	12:50:00	12:53:00	3.00
30/04/2014	12:53:00	12:58:00	5.00
30/04/2014	12:58:00	13:50:00	52.00
30/04/2014	13:50:00	14:47:00	57.00
30/04/2014	14:47:00	14:48:00	1.00
01/05/2014	14:48:00	14:52:00	4.00
02/05/2014	14:52:00	14:55:00	3.00
03/05/2014	14:55:00	15:11:00	16.00
04/05/2014	15:11:00	15:16:00	5.00
05/05/2014	15:16:00	15:33:00	17.00
06/05/2014	15:33:00	15:43:00	10.00
07/05/2014	15:43:00	16:25:00	42.00

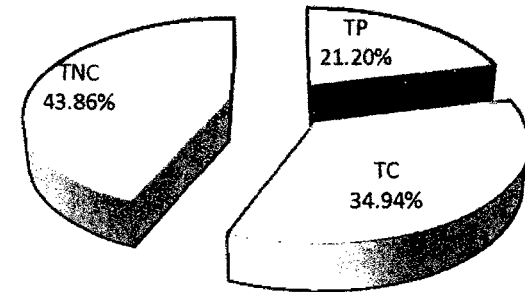


Personal Campo

a	[Pattern]	TNC	Traslado Interno
b	[Pattern]	TNC	Esperas
c	[Pattern]	TNC	Descanso
d	[Pattern]	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	[Pattern]	TC	Orden y Limpieza
f	[Pattern]	TC	Calibración de Equipos
g	[Pattern]	TC	Elaboración de Reportes
h	[Pattern]	TC	Control de Calidad
i	[Pattern]	TP	Instalación de Geomembrana
j	[Pattern]	TC	Verificación del área a desplegar

VALORES DEL TRABAJO

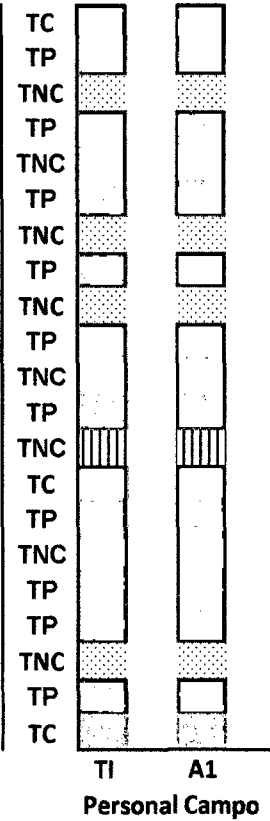
□ TP □ TC □ TNC



	TP	TC	TNC
Minutos	88.00	145.00	182.00
Porcentaje	21.20%	34.94%	43.86%

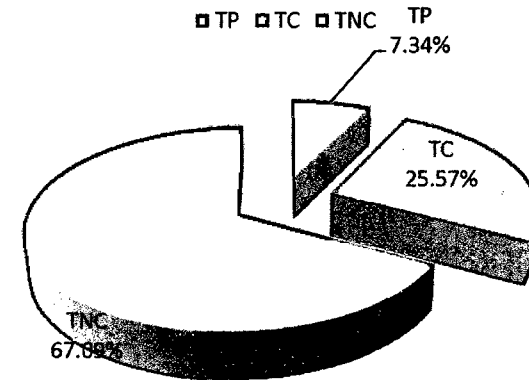
CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Poza Lupe - Pit Cerro Negro

Minutos			
06/02/2014	10:00:00	10:32:00	32.00
06/02/2014	10:32:00	10:36:00	4.00
06/02/2014	10:36:00	10:48:00	12.00
06/02/2014	10:48:00	10:50:00	2.00
06/02/2014	10:50:00	11:10:00	20.00
06/02/2014	11:10:00	11:11:00	1.00
06/02/2014	11:11:00	11:13:00	2.00
06/02/2014	11:13:00	11:15:00	2.00
06/02/2014	11:15:00	11:24:00	9.00
06/02/2014	11:24:00	11:28:00	4.00
06/02/2014	11:28:00	12:47:00	79.00
06/02/2014	12:47:00	12:52:00	5.00
06/02/2014	12:52:00	13:37:00	45.00
06/02/2014	13:37:00	14:05:00	28.00
06/02/2014	14:05:00	14:07:00	2.00
06/02/2014	14:07:00	15:40:00	93.00
06/02/2014	15:40:00	15:45:00	5.00
06/02/2014	15:45:00	15:47:00	2.00
06/02/2014	15:47:00	15:52:00	5.00
06/02/2014	15:52:00	15:54:00	2.00
06/02/2014	15:54:00	16:35:00	41.00



a	[Dotted Pattern]	TNC	Traslado Interno
b	[White]	TNC	Esperas
c	[Vertical Lines]	TNC	Descanso
d	[Horizontal Lines]	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	[Horizontal Lines]	TC	Orden y Limpieza
f	[White]	TC	Calibración de Equipos
g	[Diagonal Lines]	TC	Elaboración de Reportes
h	[Horizontal Lines]	TC	Control de Calidad
i	[White]	TP	Soldadura Por Fusión
j	[White]	TC	Prueba de Inicio

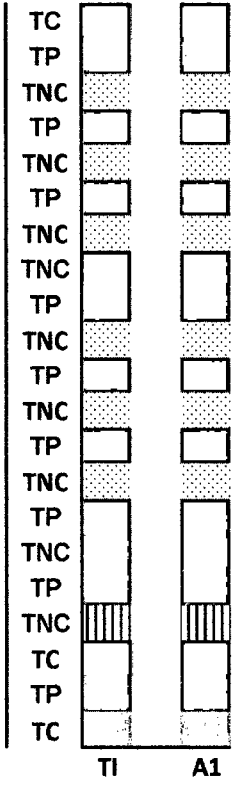
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	29.00	101.00	265.00
Porcentaje	7.34%	25.57%	67.09%

CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Poza Lupe - Pit Cerro Negro

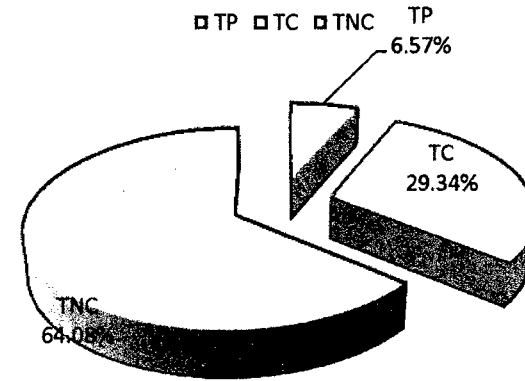
Minutos			
07/02/2014	07:30:00	08:15:00	45.00
07/02/2014	08:15:00	08:16:00	1.00
07/02/2014	08:16:00	08:18:00	2.00
07/02/2014	08:18:00	08:19:00	1.00
07/02/2014	08:19:00	08:21:00	2.00
07/02/2014	08:21:00	08:22:00	1.00
07/02/2014	08:22:00	08:24:00	2.00
07/02/2014	08:24:00	08:45:00	21.00
07/02/2014	08:45:00	08:49:00	4.00
07/02/2014	08:49:00	10:05:00	76.00
07/02/2014	10:05:00	10:09:00	4.00
07/02/2014	10:09:00	10:25:00	16.00
07/02/2014	10:25:00	10:26:00	1.00
07/02/2014	10:26:00	10:55:00	29.00
07/02/2014	10:55:00	10:56:00	1.00
07/02/2014	10:56:00	12:15:00	79.00
07/02/2014	12:15:00	12:19:00	4.00
07/02/2014	12:19:00	13:05:00	46.00
07/02/2014	13:05:00	13:40:00	35.00
07/02/2014	13:40:00	13:51:00	11.00
07/02/2014	13:51:00	14:36:00	45.00



TI A1
Personal Campo

a		TNC	Traslado Interno
b		TNC	Esperas
c		TNC	Descanso
d		TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e		TC	Orden y Limpieza
f		TC	Calibración de Equipos
g		TC	Elaboración de Reportes
h		TC	Control de Calidad
i		TP	Instalación de Geomembrana
j		TC	Verificación del área a desplegar

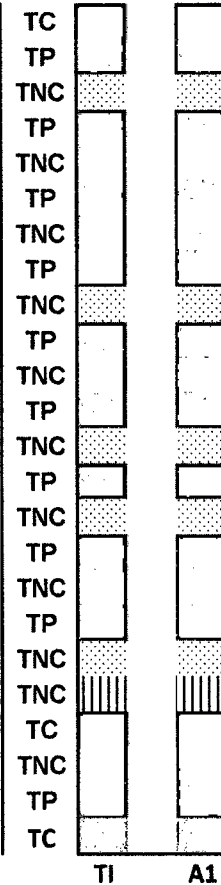
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	28.00	125.00	273.00
Porcentaje	6.57%	29.34%	64.08%

CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Poza Lupe - Pit Cerro Negro

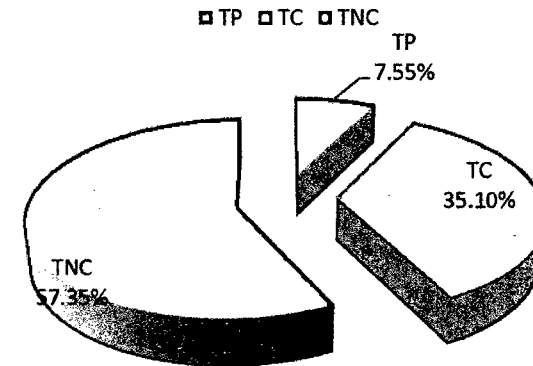
Minutos			
13/02/2014	07:50:00	08:36:00	46.00
13/02/2014	08:36:00	08:40:00	4.00
13/02/2014	08:40:00	08:41:00	1.00
13/02/2014	08:41:00	08:44:00	3.00
13/02/2014	08:44:00	09:04:00	20.00
13/02/2014	09:04:00	09:11:00	7.00
13/02/2014	09:11:00	09:40:00	29.00
13/02/2014	09:40:00	09:42:00	2.00
13/02/2014	09:42:00	09:46:00	4.00
13/02/2014	09:46:00	09:47:00	1.00
13/02/2014	09:47:00	10:15:00	28.00
13/02/2014	10:15:00	10:18:00	3.00
13/02/2014	10:18:00	10:22:00	4.00
13/02/2014	10:22:00	10:25:00	3.00
13/02/2014	10:25:00	10:34:00	9.00
13/02/2014	10:34:00	10:41:00	7.00
13/02/2014	10:41:00	12:05:00	84.00
13/02/2014	12:05:00	12:08:00	3.00
13/02/2014	12:08:00	12:09:00	1.00
13/02/2014	12:09:00	13:00:00	51.00
13/02/2014	13:00:00	14:00:00	60.00
13/02/2014	14:00:00	14:50:00	50.00
13/02/2014	14:50:00	14:54:00	4.00
14/02/2014	14:54:00	16:00:00	66.00



TI A1
 Personal Campo

a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Instalación de Geomembrana
j	TC	Verificación del área a desplegar

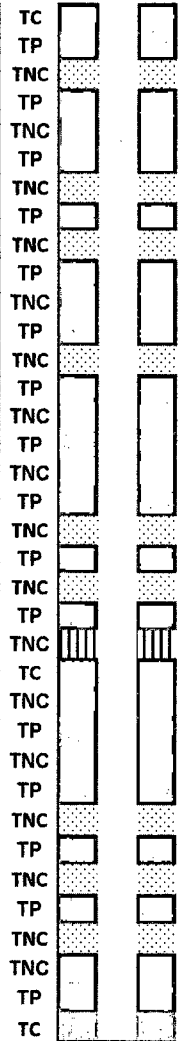
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	37.00	172.00	281.00
Porcentaje	7.55%	35.10%	57.35%

CARTA BALANCE
 Actividad: Uniones por Fusión
 Proyecto: Poza Camila

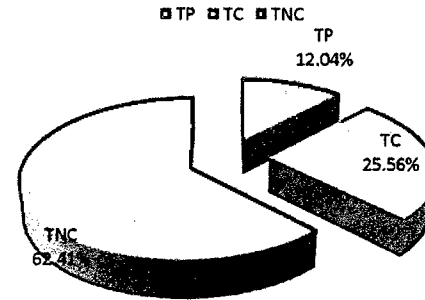
				Minutos	
15/07/2014	07:30:00	08:25:00		55.00	
15/07/2014	08:25:00	08:27:00		2.00	
15/07/2014	08:27:00	08:28:00		1.00	
15/07/2014	08:28:00	08:31:00		3.00	
15/07/2014	08:31:00	09:10:00		39.00	
15/07/2014	09:10:00	09:12:00		2.00	
15/07/2014	09:12:00	09:13:00		1.00	
15/07/2014	09:13:00	09:16:00		3.00	
15/07/2014	09:16:00	09:30:00		14.00	
15/07/2014	09:30:00	09:35:00		5.00	
15/07/2014	09:35:00	10:15:00		40.00	
15/07/2014	10:15:00	10:20:00		5.00	
15/07/2014	10:20:00	10:30:00		10.00	
15/07/2014	10:30:00	10:36:00		6.00	
15/07/2014	10:36:00	10:50:00		14.00	
15/07/2014	10:50:00	10:57:00		7.00	
15/07/2014	10:57:00	12:25:00		88.00	
15/07/2014	12:25:00	12:32:00		7.00	
15/07/2014	12:32:00	12:40:00		8.00	
15/07/2014	12:40:00	12:44:00		4.00	
15/07/2014	12:44:00	12:50:00		6.00	
15/07/2014	12:50:00	12:54:00		4.00	
15/07/2014	12:54:00	13:40:00		46.00	
15/07/2014	13:40:00	14:20:00		40.00	
15/07/2014	14:20:00	14:45:00		25.00	
15/07/2014	14:45:00	14:49:00		4.00	
15/07/2014	14:49:00	15:04:00		15.00	
15/07/2014	15:04:00	15:06:00		2.00	
15/07/2014	15:06:00	15:10:00		4.00	
15/07/2014	15:10:00	15:13:00		3.00	
15/07/2014	15:13:00	15:16:00		3.00	
15/07/2014	15:16:00	15:17:00		1.00	
15/07/2014	15:17:00	15:18:00		1.00	
15/07/2014	15:18:00	15:40:00		22.00	
15/07/2014	15:40:00	15:47:00		7.00	
15/07/2014	15:47:00	16:30:00		43.00	



TI A1
 Personal Campo

a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Soldadura Por Fusión
j	TC	Prueba de Inicio

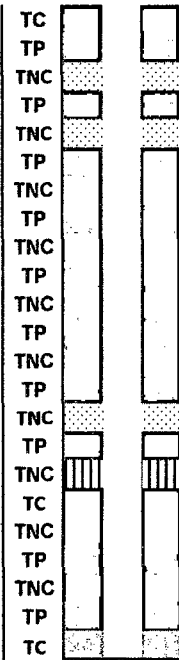
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	65.00	138.00	337.00
Porcentaje	12.04%	25.56%	62.41%

CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Poza Camila

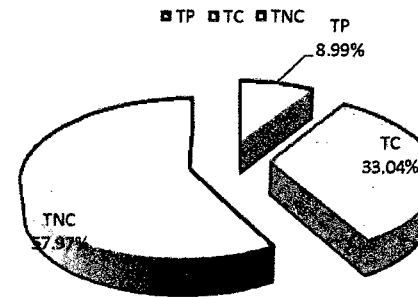
Minutos			
16/07/2014	10:00:00	10:55:00	55.00
16/07/2014	10:55:00	10:58:00	3.00
16/07/2014	10:58:00	11:05:00	7.00
16/07/2014	11:05:00	11:10:00	5.00
16/07/2014	11:10:00	11:12:00	2.00
16/07/2014	11:12:00	11:14:00	2.00
16/07/2014	11:14:00	11:25:00	11.00
16/07/2014	11:25:00	11:26:00	1.00
16/07/2014	11:26:00	11:40:00	14.00
16/07/2014	11:40:00	11:43:00	3.00
16/07/2014	11:43:00	12:00:00	17.00
16/07/2014	12:00:00	12:01:00	1.00
16/07/2014	12:01:00	12:20:00	19.00
16/07/2014	12:20:00	12:21:00	1.00
16/07/2014	12:21:00	12:25:00	4.00
16/07/2014	12:25:00	12:39:00	14.00
16/07/2014	12:39:00	13:25:00	46.00
16/07/2014	13:25:00	14:10:00	45.00
16/07/2014	14:10:00	15:30:00	80.00
16/07/2014	15:30:00	15:31:00	1.00
16/07/2014	15:31:00	15:45:00	14.00
16/07/2014	15:45:00	15:47:00	2.00
16/07/2014	15:47:00	16:30:00	43.00



TI A1
 Personal Campo

a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Instalación de Geomembrana
j	TC	Verificación del área a desplegar

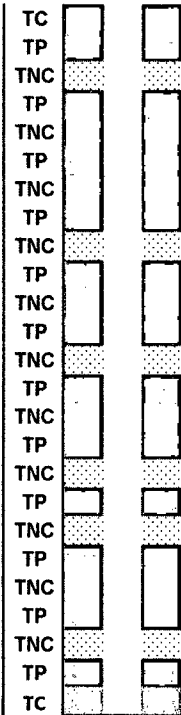
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	31.00	114.00	200.00
Porcentaje	8.99%	33.04%	57.97%

CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Poza Camila

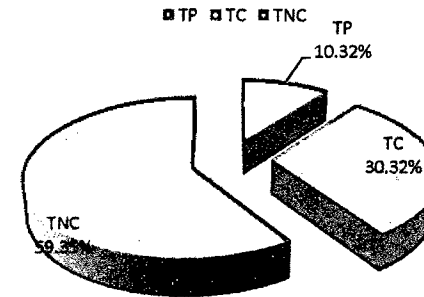
Minutos			
18/07/2014	08:00:00	08:45:00	45.00
18/07/2014	08:45:00	08:51:00	6.00
18/07/2014	08:51:00	09:05:00	14.00
18/07/2014	09:05:00	09:06:00	1.00
18/07/2014	09:06:00	09:15:00	9.00
18/07/2014	09:15:00	09:16:00	1.00
18/07/2014	09:16:00	09:55:00	39.00
18/07/2014	09:55:00	09:56:00	1.00
18/07/2014	09:56:00	10:05:00	9.00
18/07/2014	10:05:00	10:10:00	5.00
18/07/2014	10:10:00	10:30:00	20.00
18/07/2014	10:30:00	10:31:00	1.00
18/07/2014	10:31:00	10:34:00	3.00
18/07/2014	10:34:00	10:37:00	3.00
18/07/2014	10:37:00	11:30:00	53.00
18/07/2014	11:30:00	11:33:00	3.00
18/07/2014	11:33:00	11:37:00	4.00
18/07/2014	11:37:00	11:41:00	4.00
18/07/2014	11:41:00	11:55:00	14.00
18/07/2014	11:55:00	11:56:00	1.00
18/07/2014	11:56:00	12:10:00	14.00
18/07/2014	12:10:00	12:15:00	5.00
18/07/2014	12:15:00	12:20:00	5.00
18/07/2014	12:20:00	12:21:00	1.00
18/07/2014	12:21:00	13:10:00	49.00



TI A1
 Personal Campo

a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Instalación de Geomembrana
j	TC	Verificación del área a desplegar

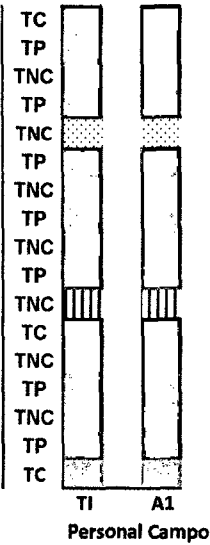
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	32.00	94.00	184.00
Porcentaje	10.32%	30.32%	59.35%

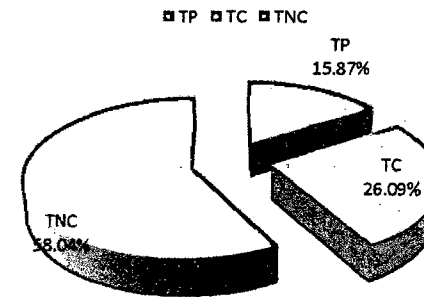
CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Poza Noemi

Minutos			
14/11/2013	09:00:00	09:40:00	40.00
14/11/2013	09:40:00	09:49:00	9.00
14/11/2013	09:49:00	10:45:00	56.00
14/11/2013	10:45:00	10:48:00	3.00
14/11/2013	10:48:00	11:05:00	17.00
14/11/2013	11:05:00	11:08:00	3.00
14/11/2013	11:08:00	11:57:00	49.00
14/11/2013	11:57:00	12:11:00	14.00
14/11/2013	12:11:00	12:34:00	23.00
14/11/2013	12:34:00	12:49:00	15.00
14/11/2013	12:49:00	13:40:00	51.00
14/11/2013	13:40:00	14:20:00	40.00
14/11/2013	14:20:00	15:05:00	45.00
14/11/2013	15:05:00	15:19:00	14.00
14/11/2013	15:19:00	15:45:00	26.00
14/11/2013	15:45:00	16:00:00	15.00
14/11/2013	16:00:00	16:40:00	40.00



a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Instalación de Geomembrana
j	TC	Verificación del área a desplegar

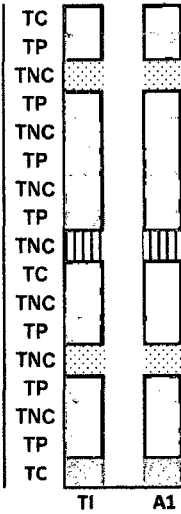
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	73.00	120.00	267.00
Porcentaje	15.87%	26.09%	58.04%

CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Poza Noemi

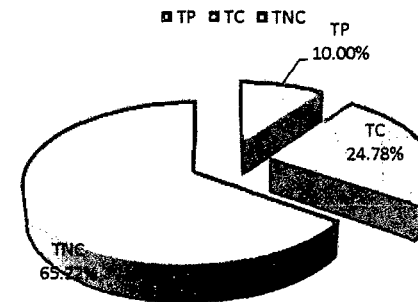
			Minutos
18/11/2013	09:30:00	10:05:00	35.00
18/11/2013	10:05:00	10:20:00	15.00
18/11/2013	10:20:00	10:30:00	10.00
18/11/2013	10:30:00	10:37:00	7.00
18/11/2013	10:37:00	12:30:00	113.00
18/11/2013	12:30:00	12:34:00	4.00
18/11/2013	12:34:00	13:00:00	26.00
18/11/2013	13:00:00	13:05:00	5.00
18/11/2013	13:05:00	14:00:00	55.00
18/11/2013	14:00:00	14:40:00	40.00
18/11/2013	14:40:00	15:15:00	35.00
18/11/2013	15:15:00	15:21:00	6.00
18/11/2013	15:21:00	15:38:00	17.00
18/11/2013	15:38:00	15:42:00	4.00
18/11/2013	15:42:00	16:28:00	44.00
18/11/2013	16:28:00	16:31:00	5.00
18/11/2013	16:31:00	17:10:00	39.00



Personal Campo

a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Instalación de Geomembrana
j	TC	Verificación del área a desplegar

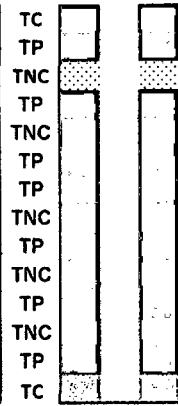
VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	46.00	114.00	300.00
Porcentaje	10.00%	24.78%	65.22%

CARTA BALANCE
Actividad: Uniones por Fusión
Proyecto: Poza Noemi

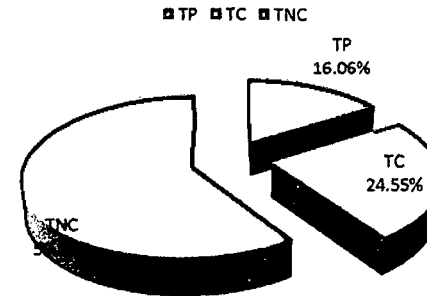
Minutos			
25/10/2014	08:50:00	09:30:00	40.00
25/10/2014	09:30:00	09:32:00	2.00
25/10/2014	09:32:00	09:33:00	1.00
25/10/2014	09:33:00	09:37:00	4.00
25/10/2014	09:37:00	10:09:00	32.00
25/10/2014	10:09:00	10:13:00	4.00
25/10/2014	10:13:00	10:15:00	2.00
25/10/2014	10:15:00	11:30:00	75.00
25/10/2014	11:30:00	11:44:00	14.00
25/10/2014	11:44:00	12:31:00	47.00
25/10/2014	12:31:00	12:44:00	13.00
25/10/2014	12:44:00	13:25:00	41.00
25/10/2014	13:25:00	13:39:00	14.00
25/10/2014	13:39:00	14:20:00	41.00



TI A1
Personal Campo

a	TNC	Traslado Interno
b	TNC	Esperas
c	TNC	Descanso
d	TC	Charlas, Registros de Seguridad y M.A.
e	TC	Orden y Limpieza
f	TC	Calibración de Equipos
g	TC	Elaboración de Reportes
h	TC	Control de Calidad
i	TP	Soldadura Por Fusión
j	TC	Prueba de Inicio

VALORES DEL TRABAJO



	TP	TC	TNC
Minutos	53.00	81.00	196.00
Porcentaje	16.06%	24.55%	59.39%

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS:

Los análisis de resultados se determinaron por medio de las tablas generadas por Excel, en las cuales se colocó los datos que se obtuvieron de los formatos de control de calidad y que se necesitó para el procesamiento de la información.

Instalación de Geomembrana: Se realizaron 36 tomas de datos en el proyecto del reservorio Chailahuon se instalaron 4,367.67 m², para el proyecto ampliación de la poza robusta se instaló 10,350.89 m², para el proyecto poza Lupe se instalaron 4,134.05m², para el proyecto poza Camila se tomaron 40 datos para una instalación de 4,154.79 m² y para el proyecto poza Noemí se recogieron 33 datos con un instalado de 5,239.56 m².

Tabla N° 6 Resumen Requerimiento h.h. de Instalación de Geomembrana

POZA	Metrado Total (m ²)	Horas Hombre Laboradas	Requerimiento HH/U.M.		% E.T.
			Obra	Expediente	
Reservorio Chailahuon	4,367.67	568	0.130	0.028	464.45%
Ampliación poza Robusta	10,350.89	384	0.037	0.028	132.49%
Poza Lupe	4,134.05	336	0.081	0.028	290.27%
Poza Camila	4,154.79	200	0.048	0.028	171.92%
Poza Noemí	5,239.56	304	0.058	0.028	207.21%

Fuente propia

Uniones por Fusión: Se realizaron 48 tomas de datos del proyecto del reservorio Chailahuon de donde se obtuvo 630.10 m soldados, y para el proyecto ampliación de la poza Robusta se tomaron 55 datos del cual se obtuvo 1,409.10 m soldados. Para el proyecto poza Lupe se tomaron 45 datos con 710.40 m soldados, para el proyecto poza Camila se tomaron 70 datos para 804.90 m soldados, y para el proyecto poza Noemí se recogieron 56 datos con un soldado total de 804.90 m.

Tabla N° 7 Resumen Requerimiento h.h. de Uniones por Fusión

POZA	Metrado Total (m)	Horas Hombre Laboradas	Requerimiento HH/U.M.		% E.T.
			Obra	Expediente	
Reservorio Chailahuon	630.10	240.00	0.381	0.11	346.27%
Ampliación poza Robusta	1,409.10	144.00	0.102	0.11	92.90%
Poza Lupe	710.40	128.00	0.180	0.11	163.80%
Poza Camila	703.20	176.00	0.250	0.11	227.53%
Poza Noemi	804.90	224.00	0.278	0.11	253.00%

Fuente propia

Instalación de Geotextil: Se realizaron 54 tomas de datos de la poza Lupe para la actividad de instalación de geotextil, de donde se instaló 3,979.09 m², para el proyecto poza Camila se tomaron 67 datos de donde se obtuvo 4,321.58 m² instalados, y para el proyecto poza Noemí se realizaron 66 tomas de datos obteniéndose 5,046.78 m².

Tabla N° 8 Resumen Requerimiento h.h. de Instalación de Geotextil

POZA	Metrado Total (m ²)	Horas Hombre Laboradas	Requerimiento HH/U.M.		% E.T.
			Obra	Expediente	
Reservorio Chailahuon	-	-	-	-	-
Ampliación poza Robusta	-	-	-	-	-
Poza Lupe	3,979.09	144	0.036	0.024	150.79%
Poza Camila	4,321.58	168	0.039	0.024	161.98%
Poza Noemi	5,046.78	264	0.052	0.024	217.96%

Fuente propia

En el uso de las Cartas Balance respecto al número de mediciones necesarias, si consideramos que dependiendo de la complejidad de la actividad, se debe tomar, de acuerdo con Serpell (1994) 384 mediciones para que éstas sean estadísticamente válidas, para el caso de la instalación de geosintéticos no se contaría con datos suficientes, que permitan una mejor visualización de la variación de los diferentes tipos de trabajo, debido a la alta variabilidad de subprocesos que se desarrollan en diferentes fases dentro de la actividad y por

ende no se plantearían las propuestas de mejora más adecuadas. Por lo que se recomienda realizar la medición a lo largo de toda la actividad desde el inicio hasta el término de la misma, tomando como criterio para determinar la cantidad de mediciones, la estabilidad que se empieza a notar a medida que se van realizando con mayor frecuencia en campo.

Las cartas balance de las actividades, permitió hacer un análisis completo desde el inicio hasta el término de cada actividad, identificando tiempos muertos debido a esperas por área para desplegar, traslados internos. Lo que concluye que hay una gran variación de los diferentes tipos de trabajo (TP, TC, TNP) debido a la variabilidad que hay en los sub procesos de cada actividad.

Tabla N° 9 Resumen de la distribución de los tipos de trabajo en la instalación de geomembrana

PROYECTO	TRABAJO PRODUCTIVO TP	TRABAJO CONTRIBUTORIO TC	TRABAJO NO PRODUCTIVO TNP
Reservorio Chailahuon	6.12%	45.50%	49.66%
Ampliacion poza Robusta	13.10%	39.48%	52.42%
Poza Lupe	3.68%	44.38%	51.94%
Poza Camila	7.15%	41.36%	51.49%
Poza Noemi	4.42%	44.84%	50.74%
PROMEDIO	6.89%	43.11%	51.25%

Fuente propia

Tabla N° 10 Resumen de la distribución de los tipos de trabajo en la unión por fusión

PROYECTO	TRABAJO PRODUCTIVO TP	TRABAJO CONTRIBUTORIO TC	TRABAJO NO PRODUCTIVO TNP
Reservorio Chailahuon	9.39%	57.22%	33.39%
Ampliacion poza Robusta	15.29%	35.34%	49.37%
Poza Lupe	7.16%	30.00%	62.84%
Poza Camila	10.45%	29.64%	59.91%
Poza Noemi	13.98%	25.14%	60.88%
PROMEDIO	11.25%	35.47%	53.28%

Fuente propia

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

5.1.- Conclusiones

1. El requerimiento de la mano de obra, ha sido mayor al considerado en el expediente técnico para la colocación de geosintéticos en pozas de almacenamiento de agua del proyecto Yanacocha.
2. Se tiene valores de requerimiento promedio de mano de obra en la actividad de colocación de geomembrana de 0.056 Hh/U.M., para la actividad de uniones por fusión de 0.203 Hh/U.M. y en la actividad de colocación de geotextil de 0.042 Hh/Um.
3. Se tiene que el trabajo productivo en la instalación de geomembrana es de 6.89%, el trabajo contributorio de 43.11% y el trabajo no productivo de 51.25%.
4. En la actividad de Uniones por fusión se tiene que el trabajo productivo es 11.25%, el trabajo contributorio de 35.47% y el trabajo no contributorio de 53.28%.
5. Debido a la alta variabilidad que hay en los subprocesos de las actividades de los geosintéticos, se deben realizar las mediciones o toma de datos de la jornada completa. De esta manera se asegura que las cartas de balance permitan la visualización total de la variación de los diferentes tipos de trabajo (TP, TC Y TNC), planteando propuestas de mejora mucho más certeras.

5.2.- Recomendaciones

1. Se recomienda que la mano de obra calificada a intervenir en proyectos similares a los estudiados deben contar con experiencia, y la mano de obra no calificada debe estar en edad productiva.
2. Se debe realizar un cronograma con las actividades con holgura para evitar la afectación de la obra en tiempo.
3. Realizar estudios para determinar y medir las principales causas que afectan la productividad de las obras, analizando sus efectos y atacándolas, proponiendo acciones concretas para disminuirlas.
4. Se recomienda realizar comparaciones de los resultados obtenidos, con otros frentes de trabajo del proyecto, pues se lograría tener mayor información que permita mejorar y complementar lo investigado.
5. Se recomienda que como parte del arranque de un proyecto de instalación de geosintéticos, se realice un diagnóstico inicial de los procesos, usando cartas de balance y niveles de actividad, este será el punto de partida para buscar la mejora continua en los mismos.
6. Se recomienda realizar comparaciones de los resultados obtenidos, con otros frentes de trabajo similares del proyecto Yanacocha, pues se lograría tener mayor información que permita mejorar y complementar lo investigado.

REFERENCIAS

Amorós J. 2007. Estudio de los rendimientos de mano de la obra y su productividad en las edificaciones de la UNC- año 2007. Maestro en Ciencias. Cajamarca, PE. UNC.145p.

Botero, LF. 2002. Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Revista Universidad EAFIT (Medellín Colombia) 128: 9-21.

Marienco, 2006. Manual de Control de calidad y seguridad cualitativa para instalación de geomembranas. 1ed. Santa Cruz Bolivia, PE. 88 p.

Valencia M. 2010. Análisis Global de una Geomembrana de polietileno de Alta densidad con propósitos de Impermeabilización en el desarrollo de proyectos de Ingeniería en Magallanes. Ingeniero Constructor. Punta arenas Chile, Universidad de Magallanes.92p.

Botasso, G; Fensel, E; Delbono L; 2008. Caracterización de Geosintéticos en virtud de su función principal en la obra vial. En: Revista apuntes de Ingeniería. Santiago de Chile: No. 42, pp. 1- 9

Diaz, JF; Escobar, OE; Olivo, OJ. 2009. Aplicación de los Geosintéticos en la Estructura de los Pavimentos y en Obras de drenaje para Carreteras. Ingeniero Civil. San Salvador, Universidad el Salvador.459p.

Mendoza, H; Castro J. 1993. Algunas consideraciones para implementar un sistema de rendimientos para mano de obra.

Cano, A; Duque, G. 2000. Rendimientos y consumos de mano de obra. Medellín: SENA – CAMACOL; 48 p

Farias, J; Alarcón, LF. 1991. Aspectos motivacionales de los trabajadores de la construcción. En: Revista apuntes de Ingeniería. Santiago de Chile: No. 42. pp. 59 - 86.

Serpell B., Alfredo. (1986) "Productividad en la Construcción". Revista Ingeniería de Construcción, N°1, Agosto 1986.

Ghio Castillo, Virgilio, (2001). Productividad en obras de construcción: Diagnóstico, crítica y propuesta. 1° ed. Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

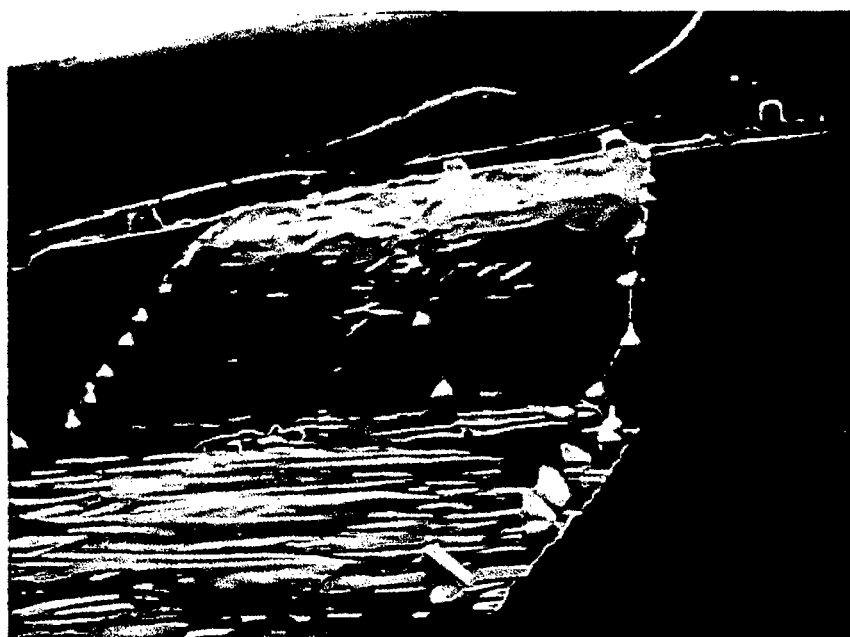
ANEXOS

PANEL FOTOGRAFICO

Fotografía 1.- Poza Camila- Instalación de Geotextil



Fotografía 2.- Poza Camila- Instalación de Geomembrana



Fotografía 3.- Ampliación Poza Robusta - Instalación de Geotextil



Fotografía 4.- Ampliación Poza Robusta - Instalación de Geomembrana

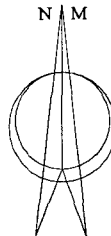
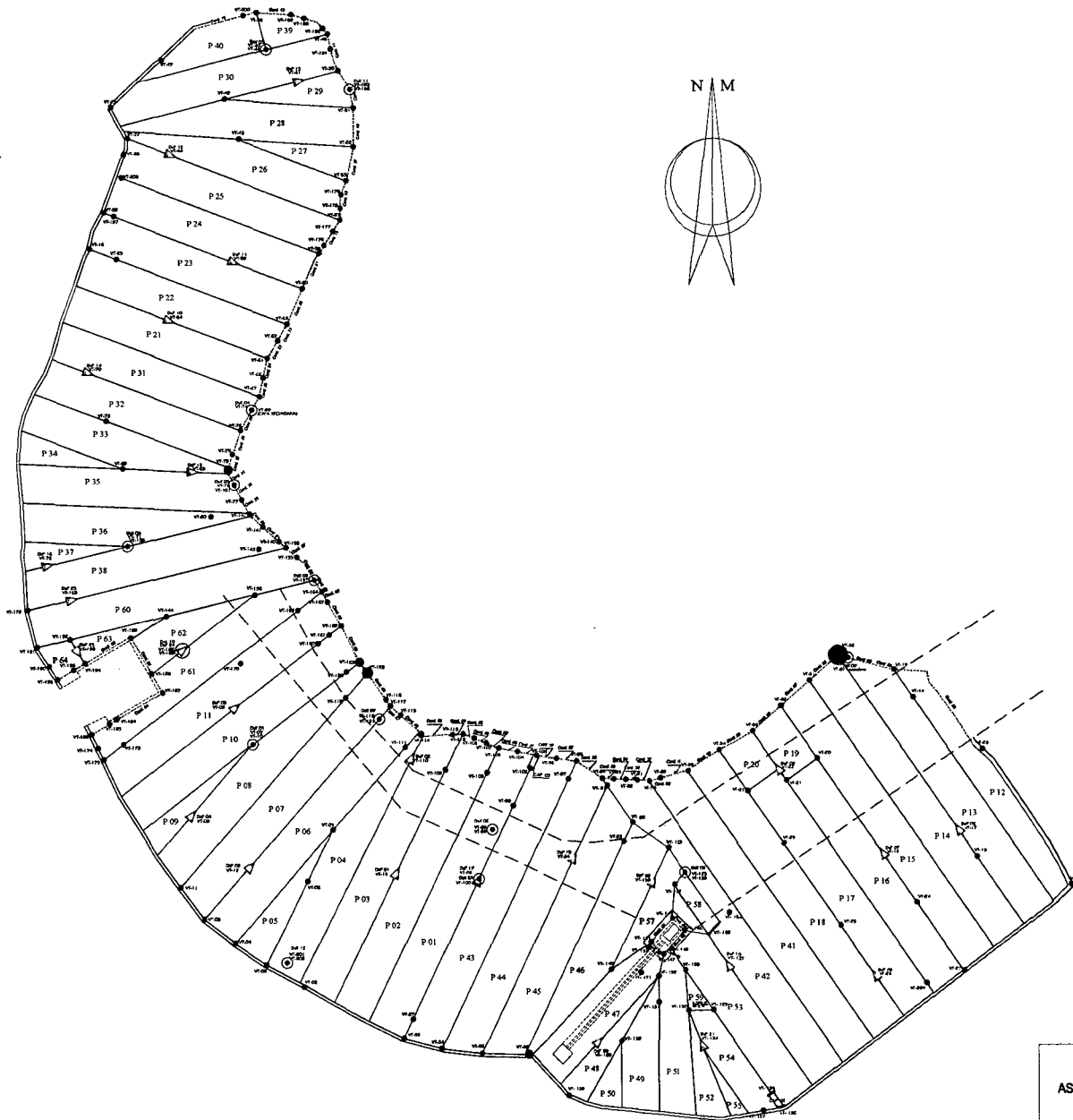


Fotografía 5.- Reservorio Chailahuon



Fotografía 6.- Reservorio Chailahuon – instalación de geomembrana





LEYENDA	
	COSTURA DE PANEL PRIMARIA
	COSTURA DE PANEL SECUNDARIA
	DESTRUCTIVO DE FUSION
	DESTRUCTIVO DE EXTRUSION
	PARCHE
	CORDON DE IN

NOTAS:

1. PARA EL REVESTIMIENTO SE UTILIZO GEOMEMBRANA DE 80 MIL, DOBLE TEXTURA TANTO EN CAPA PRIMARIA COMO EN CAPA SECUNDARIA.
2. LA TOPOGRAFIA FUE PROPORCIONADA POR EL AREA DE OWNER CONSTRUCCION.
3. EL PANEL N°56 FUE REEMPLAZADO POR EL PANEL N° 59.

PROYECTO: CONGA ASBUIT-RESERVOIRIO.CHAILHUAGON GEOMEMBRANA.CAPA.PRIMARIA		AREA: OWNER-CONSTRUCCION	
CODIGO DE PLANO: AISO-001		NOMBRE: W.C.S.	FECHA: 17/08/2013
ESCALA: 1:400	NUMERO DE PLANO: A3SP-6030-9K-E-427	REVISADO I: MABV	REVISADO I: 20/08/2013
		REVISADO II: M.BARBOZA	REVISADO II: 21/08/2013
		REVISADO III: REV_0	REVISADO III: REV_0
		APROBADO: APROBADO	APROBADO: 21/08/2013

EL ALISO
SERVICIOS GENERALES S.R.L.
AREA: CONTROL DE CALIDAD

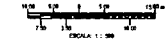


LEYENDA GENERAL	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO ACTUAL $n = 1.00$ m
	TERRENO DE OBRAS $n = 1.00$ m
	ACCESOS EXISTENTES
	LÍMITE DE PROPIEDAD
	GEOMEMBRANA COLOCADA EN LA ZANJA DE CORTE
	GEOMEMBRANA COLOCADA EN EL TALUD AGUAS ARRIBA DEL DIQUE

AREAS TOTALES DE GEOMEMBRANA COLOCADA	
DESCRIPCIÓN	AREA (m ²)
EN LA ZANJA DE CORTE	4963.00
EN EL TALUD AGUAS ARRIBA DEL DIQUE	14698.97
TOTAL	19661.97

- NOTAS**
1. LAS ESCALAS ESTÁN DISEÑADAS PARA UN TAMAÑO DE PAPEL A1
 2. UNIDADES EXPRESADAS EN METROS, COORDENADAS EN METROS, COTAS EN MMS, SALVO ALGUNAS ESPECIFICADAS, ESTÁN EN COORDENADAS UTM, DATUM WGS 84, ZONA 17N.
 3. LAS TIPOGRAFÍAS FUERON PROPORCIONADAS POR EL AREA DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
 4. EL TERRENO HA SIDO RELEVADO CON LAS CARACTERÍSTICAS DE SUPERFICIE DEL DISEÑO, SI Y POR MÉTODOS GEOMÉTRICOS
 5. EL TERRENO HA SIDO RELEVADO Y RELEVADO DE ADECUADO Y CONSERVACIÓN DE LA SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN AL FINAL, QUE LA COLOCACIÓN DE LA GEOMEMBRANA.
 6. DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO SE HA EMPLEADO GEOMEMBRANA PARA PODER MOVILIZAR Y MANIPULAR EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA NO PERJUDICAR LA GEOMEMBRANA DE TERRENO, ESTA NO SE COLOCARÁ EN EL TERRENO FINAL.
 7. LA GEOMEMBRANA COLOCADA BAJO LA ESTRUCTURA DE CONCRETO PARA LA FUERZA DE VENTILACIÓN DEL INTAKE ES APROXIMADAMENTE 210 m²

PLANTA: RESERVOIRIO CHALHUAGÓN - GEOMEMBRANA COLOCADA



PLANOS DE REFERENCIA	REV. FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	OP. (P/E/A/P)	APR.	ITEM	NOMBRE	FECHA	FECHA IMPR.	17-Jun-2013
	1	AS BUILT	MP	JA	DISEÑADO	M. RONCAL	12-Jun-2013	HORA IMP.	REP. M.A.A.
					REVISADO	T. AGUILAR	12-Jun-2013	USUARIO	0000
					APROBADO 1	R. AQUINO	12-Jun-2013	SIST. COORD.	OTE-WGS84-Z 17 N
					APROBADO 2	J. LEÓN	12-Jun-2013	ESC. IMP.	11
					AFE	000	12-Jun-2013	QUANT. U.V. POR	00

Proyecto
Conga

PROYECTO CONGA
INGENIERÍA
RESERVOIRIO CHALHUAGÓN
GEOMEMBRANA COLOCADA
AS BUILT - PLANTA

000

11-000

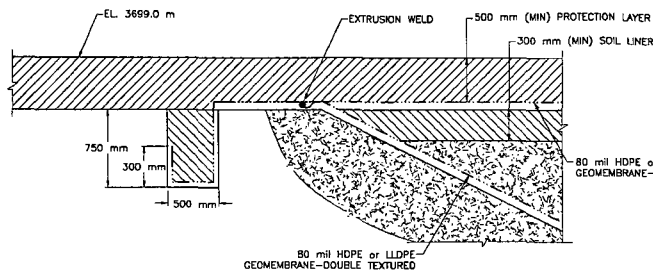
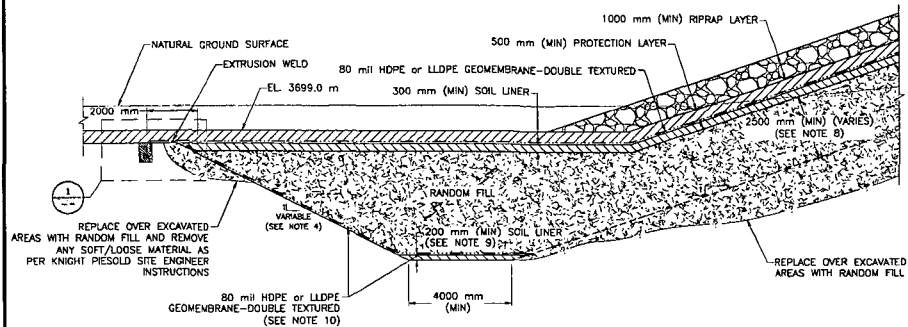
17-Jun-2013

1:2000

REP. M.A.A. 1/14/13

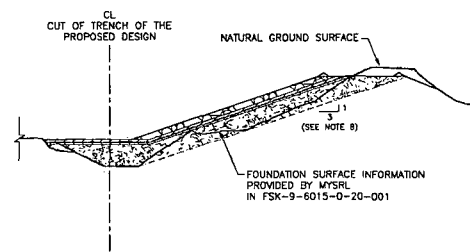
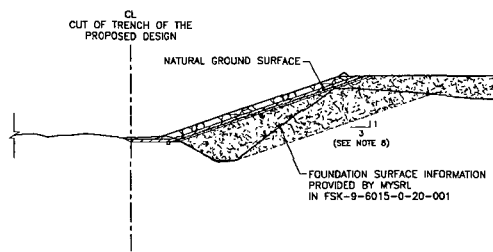
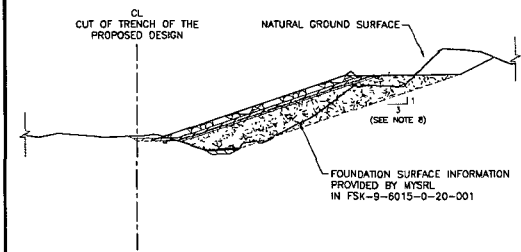
000

A



1 CHAILHUAGON RESERVOIR TOE DETAIL
 1:100 AT FULL SIZE (A1)
 1:200 AT HALF SIZE (A3)

1 DETAIL 1
 1:25 AT FULL SIZE (A1)
 1:50 AT HALF SIZE (A3)



A 0+020 (FROM FSK-9-6015-0-20-001 PROVIDED BY MYSRL)
 1:450 AT FULL SIZE (A1)
 1:900 AT HALF SIZE (A3)

B 0+060 (FROM FSK-9-6015-0-20-001 PROVIDED BY MYSRL)
 1:450 AT FULL SIZE (A1)
 1:900 AT HALF SIZE (A3)

C 0+120 (FROM FSK-9-6015-0-20-001 PROVIDED BY MYSRL)
 1:450 AT FULL SIZE (A1)
 1:900 AT HALF SIZE (A3)

LEGEND:

- EXISTING GROUND SURFACE
- ESTIMATED TOP OF BEDROCK
- ESTIMATED HIGHLY WEATHERED ROCK
- SOIL LINER
- RANDOM FILL
- RIPRAP
- PROTECTION LAYER

NOTES:

1. SCALE BAR MEASURES 6 cm ON A FULL SIZE PLOT (ANSI-D) AND 3 cm ON A HALF SIZE PLOT (ANSI-B).
2. ALL MATERIALS SHALL BE PLACED IN ACCORDANCE WITH TECHNICAL SPECIFICATIONS.
3. THE INTENT FOR THE CUTOFF TRENCH IS TO PENETRATE INTO THE RELATIVELY IMPERVIOUS NATURAL SOIL THAT GENERALLY UNDERLIES THE RESERVOIR AREA. THE MINIMUM DEPTH OF THE CUTOFF TRENCH SHALL BE 3 METERS BELOW THE BOTTOM LEVEL OF THE TOPSOIL, BOG AND SOFT OR LOOSE SOILS THAT ARE TO BE REMOVED AS PART OF THE FOUNDATION PREPARATION OPERATIONS. IN ADDITION THE CUTOFF TRENCH SHALL EXTEND AT LEAST 2 METERS THROUGH OR INTO THE RELATIVE IMPERVIOUS NATURAL SOIL. IF THE CUTOFF TRENCH EXTENDS THROUGH AN AGGREGATE THICKNESS OF A MINIMUM OF 2 METERS OF LOW PERMEABILITY SOIL, THE RESIDENT GEOTECHNICAL ENGINEER MAY DEEM IT ACCEPTABLE TO BOTTOM THE CUTOFF TRENCH IN SOILS WITH A PERMEABILITY OF 1x10⁻³ cm/sec OR LOWER. IF BEDROCK IS ENCOUNTERED THE CUTOFF TRENCH SHALL BOTTOM ON THE ROCK AND THE DEPTH OF THE CUTOFF AND ROCK SURFACE PREPARATION SHALL BE AS DESCRIBED IN THE SPECIFICATIONS. RELATIVELY IMPERVIOUS SOIL SHALL HAVE A PERMEABILITY OF 1x10⁻⁴ cm/sec OR LESS. RELATIVE IMPERVIOUS SOIL WILL BE VISUALLY IDENTIFIED BY THE KNIGHT PIESOLD FIELD ENGINEER DURING CONSTRUCTION AND THE OVERALL DEPTH OF THE CUTOFF TRENCH WILL BE APPROVED BY THE KNIGHT PIESOLD FIELD ENGINEER PRIOR TO THE START OF FILL PLACEMENT IN THE TRENCH. THE KNIGHT PIESOLD FIELD ENGINEER MAY SPECIFY IN-SITU PERMEABILITY TESTING TO AID IN DETERMINATION OF THE CUTOFF TRENCH DEPTH, BUT IT IS ANTICIPATED THAT THE MATERIAL IDENTIFICATION WILL PRIMARILY AND PERHAPS TOTALLY BE BASED ON THE VISUAL OBSERVATION OF THE SOILS AND/OR ROCK EXPOSED IN THE CUTOFF TRENCH EXCAVATION.
4. THE UPSTREAM SLOPE OF THE CUTOFF TRENCH SHALL BE DETERMINED IN THE FIELD BY THE KNIGHT PIESOLD SITE ENGINEER.
5. THE DOWNSTREAM EMBANKMENT FOUNDATION SURFACE IS TO CONSIST OF DENSE TO VERY DENSE SOILS. ALL UNSUITABLE MATERIALS, INCLUDING TOPSOIL, BOG AND SOFT OR LOOSE SOILS ARE TO BE REMOVED. THE FOUNDATION SURFACE IS TO BE PREPARED IN ACCORDANCE WITH THE TECHNICAL SPECIFICATIONS. THE FOUNDATION SURFACE IS TO BE APPROVED BY THE KNIGHT PIESOLD FIELD ENGINEER BEFORE THE START OF THE EMBANKMENT CONSTRUCTION.
6. A DEWATERING SYSTEM IS REQUIRED FOR THE CUTOFF TRENCH CONSTRUCTION. THE CONTRACTOR IS RESPONSIBLE FOR DESIGNING, INSTALLING, OPERATING AND REMOVING THE DEWATERING SYSTEM IN THE EXCAVATION DURING CONSTRUCTION.
7. THE CREST ACCESS ROAD SHALL BE GRADED AT 1% FROM THE DOWNSTREAM SIDE TO THE UPSTREAM SIDE BY SHAPING THE CREST WEARING COURSE. A MINIMUM WEARING COURSE THICKNESS OF 150mm SHALL BE MAINTAINED. A CREST ELEVATION OF 3710m SHALL BE MAINTAINED AS A MINIMUM. BREAKS IN THE SAFETY BERM SHALL BE PROVIDED EVERY 20m TO ALLOW SURFACE DRAINAGE.
8. THE SURFACE ON WHICH THE RANDOM FILL IS TO BE PLACED MUST BE GRADED AND PREPARED ACCORDING TO THE TECHNICAL SPECIFICATIONS. REFER TO DETAIL "C" ON DRAWING A3SP-6030-9k-E-432 FOR THE TYPICAL FILL TIE-IN DETAIL. THE GRADED SURFACE IS TO BE APPROVED BY THE KNIGHT PIESOLD FIELD ENGINEER PRIOR TO THE START OF CORE PLACEMENT. OVER EXCAVATED AREAS MUST BE REPLACED WITH RANDOM FILL.
9. THICKNESS OF CORE ZONE AT BOTTOM OF CUTOFF TRENCH COULD BE ADJUSTED BY THE KNIGHT PIESOLD SITE ENGINEER TO SUIT SITE CONDITIONS.
10. A SELECTED MATERIAL OF A MAXIMUM PARTICLE SIZE OF 50 mm WITHIN 100 mm SHALL BE PLACED ABOVE AND BELOW THE GEOMEMBRANE IN THE BOTTOM OF THE CUTOFF TRENCH AND ON THE SLOPES.

WORK IN PROGRESS

CONGA PROJECT
 CHAILHUAGON RESERVOIR - DETAILED ENGINEERING
 TYPICAL SECTIONS
 HDPE/LLDPE GEOMEMBRANE PLACEMENT DETAILS

PROJECT: CONGA PROJECT
 TITLE: CHAILHUAGON RESERVOIR - DETAILED ENGINEERING
 TYPICAL SECTIONS
 HDPE/LLDPE GEOMEMBRANE PLACEMENT DETAILS

DESIGNED BY: DC LOCATION: LI202 PROJECT NUMBER: 00165.22 DRAWING NUMBER: A3SP-6030-9k-E-427 REVISION: B
 DRAWN BY: JC

REV	DATE	DESCRIPTION	APP'D
A	11/22/12	ISSUED FOR REVIEW	DC

DISCLAIMER
 KNIGHT PIESOLD AND CO. PRODUCED THE DATA SHOWN HEREON USING BOTH TECHNICAL INFORMATION AND METHODS. RECEIPT OF THIS DRAWING DOES NOT IMPART TO THE RECIPIENT ANY RIGHTS TO SUCH TECHNICAL INFORMATION OR METHODS. ANY ADAPTATION OR MODIFICATION OF THE DATA OR DRAWING SHALL BE AT USER'S SOLE RISK AND WITHOUT LIABILITY OR LEGAL EXPOSURE TO KNIGHT PIESOLD AND CO.

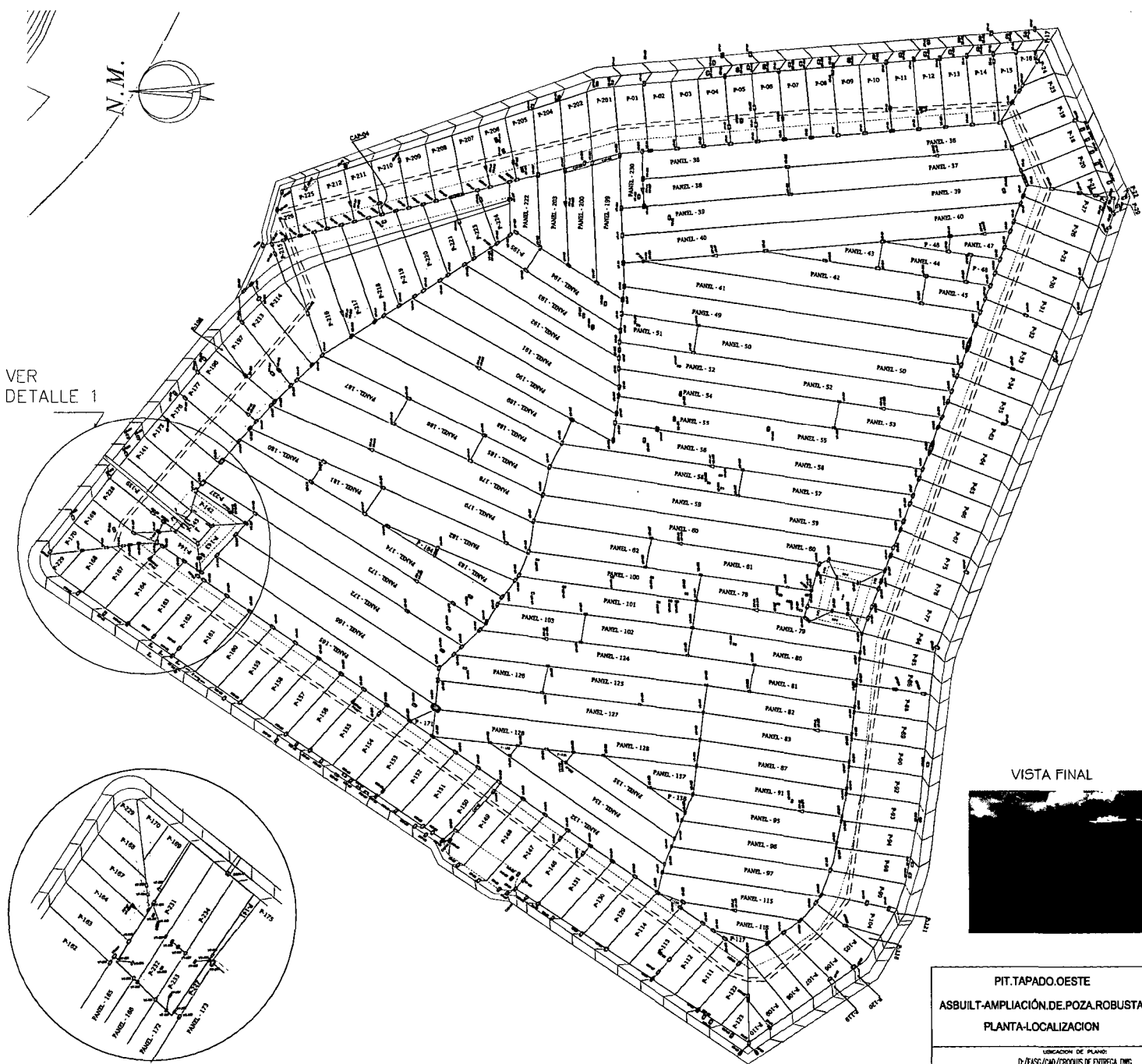
ARTISTRY CODE: N/A XREF: N/A

Yanacocha MINERA YANACOCCHA S.R.L.

CONGA

Knight Piesold CONSULTING

LAST SAVED BY: OULIANA
 PRINTED BY: OULIANA
 PRINT DATE: 11/22/2012 2:42
 Drawing: A3SP-6030-9k-E-427 Rev: 0
 Revision: 0
 Date: 11/22/2012 2:42



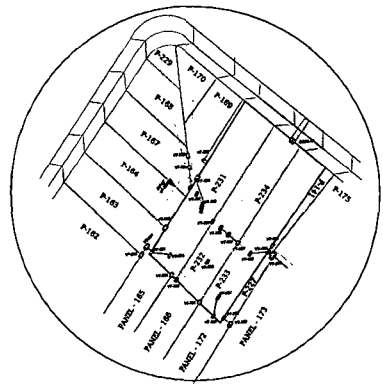
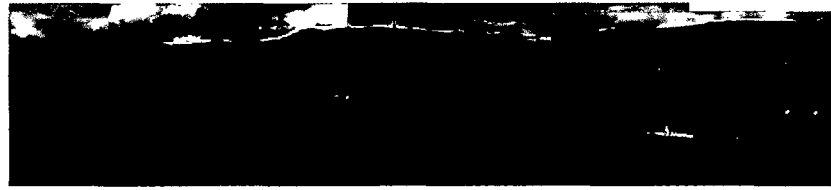
PLANO DE LOCALIZACION s/e

- NOTAS:**
1. PARA EL REVESTIMIENTO SE UTILIZO DOS CAPAS DE GEOTEXTIL Y UNA DE GEOMEMBANA (SO M.L. ESTE REVESTIMIENTO TAMBIEN INCLUYE A LOS SUMIDORES).
 2. EN EL ACUERDO DE REUNION EN CAMPO FONDO Y PROYECCION DEL TIPO DE REJILLA INTERIOR DE LA ALJIVA TOTAL DE LA POZA EN LOS TALLERES LOS PANELES Y SU SOLDADURA DE EXTRUSION PRUEBAS DE TACER (V).
 3. EN EL ACUERDO DE REUNION EN CAMPO PROYECCION DE LOS DOS TIPOS SUPERIORES DE LA ALJIVA TOTAL DE LA POZA EN LOS TALLERES Y TODA SOLDADURA DE EXTENSION SOLO LLEVARA INSPECCION VISUAL Y PRUEBA DE TENSION ELECTRICA (V).
 4. LA CAPACIDAD TOTAL DE LA POZA ES DE 380,000m³.

LEYENDA

- COSTURA DE PANEL
- DESTRUCTIVA DE EXTRUSION
- DESTRUCTIVA DE FUSION
- Porche
- Ver Nota 2
- Ver Nota 3

VISTA FINAL

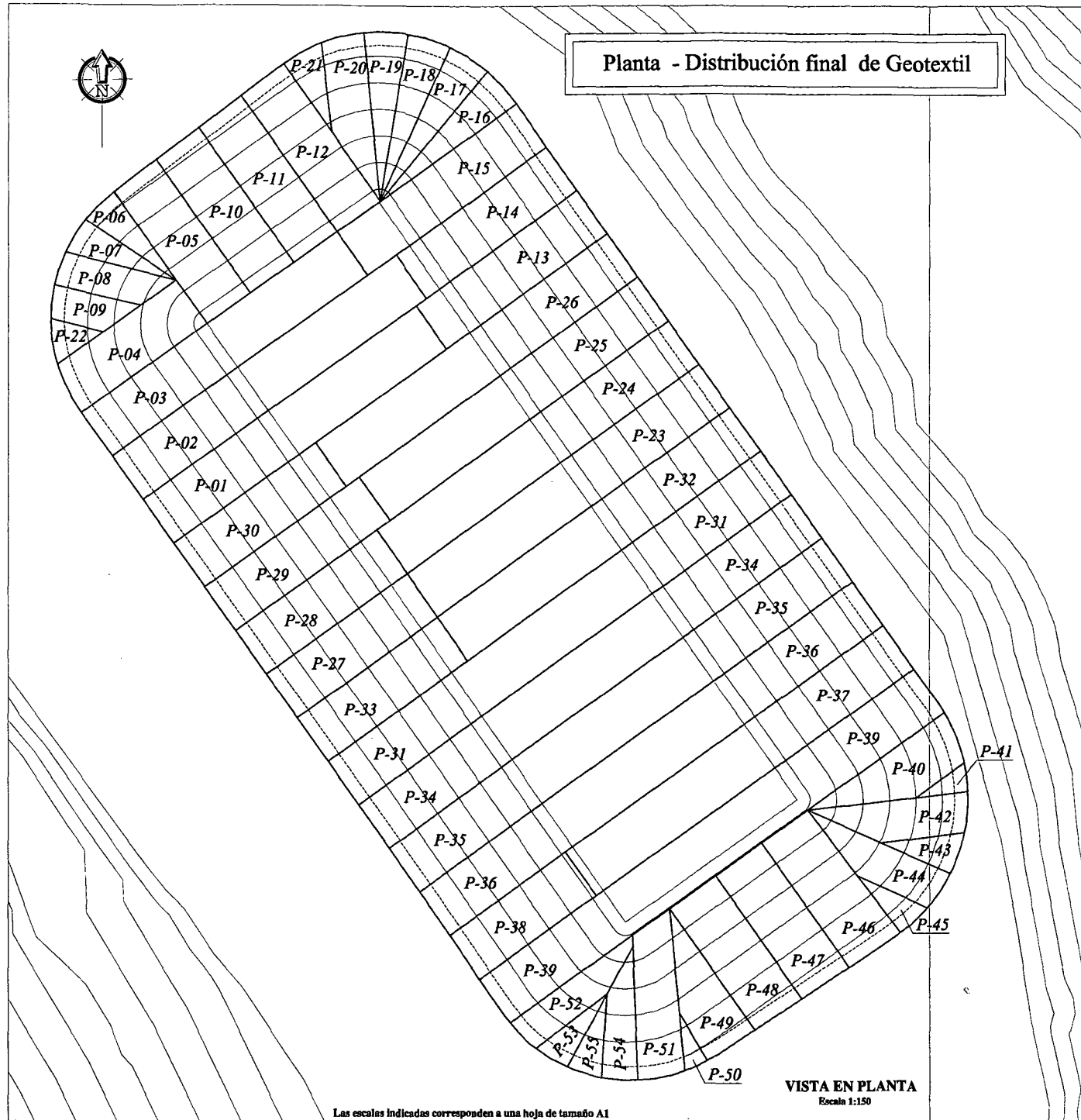


DETALLE 1 s/e

PIT.TAPADO.OESTE ASBUILT-AMPLIACION.DE.POZA.ROBUSTA PLANTA-LOCALIZACION		AREA: OPERACIONES.MINA	
DISEÑADO: W.CERQUIN REVISADO I: W.CERQUIN REVISADO II: M.BARBOZA REVISADO III: REV_0 APROBADO: APROBADO	FECHA: 12/09/2012 12/09/2012 08/01/2013 REV_0 09/01/2013		
UBICACION DE PLANO: D:\EISC\CA\OXIDUS.DE.ENTREGA.DWG		EL ALISO SERVICIOS GENERALES S.R.L. AREA: CONTROL DE CALIDAD	
ESCALA 1:500	NUMERO DE PLANO PIC-3772-20-01-168-001	REV: 0	



Planta - Distribución final de Geotextil



Las escalas indicadas corresponden a una hoja de tamaño A1

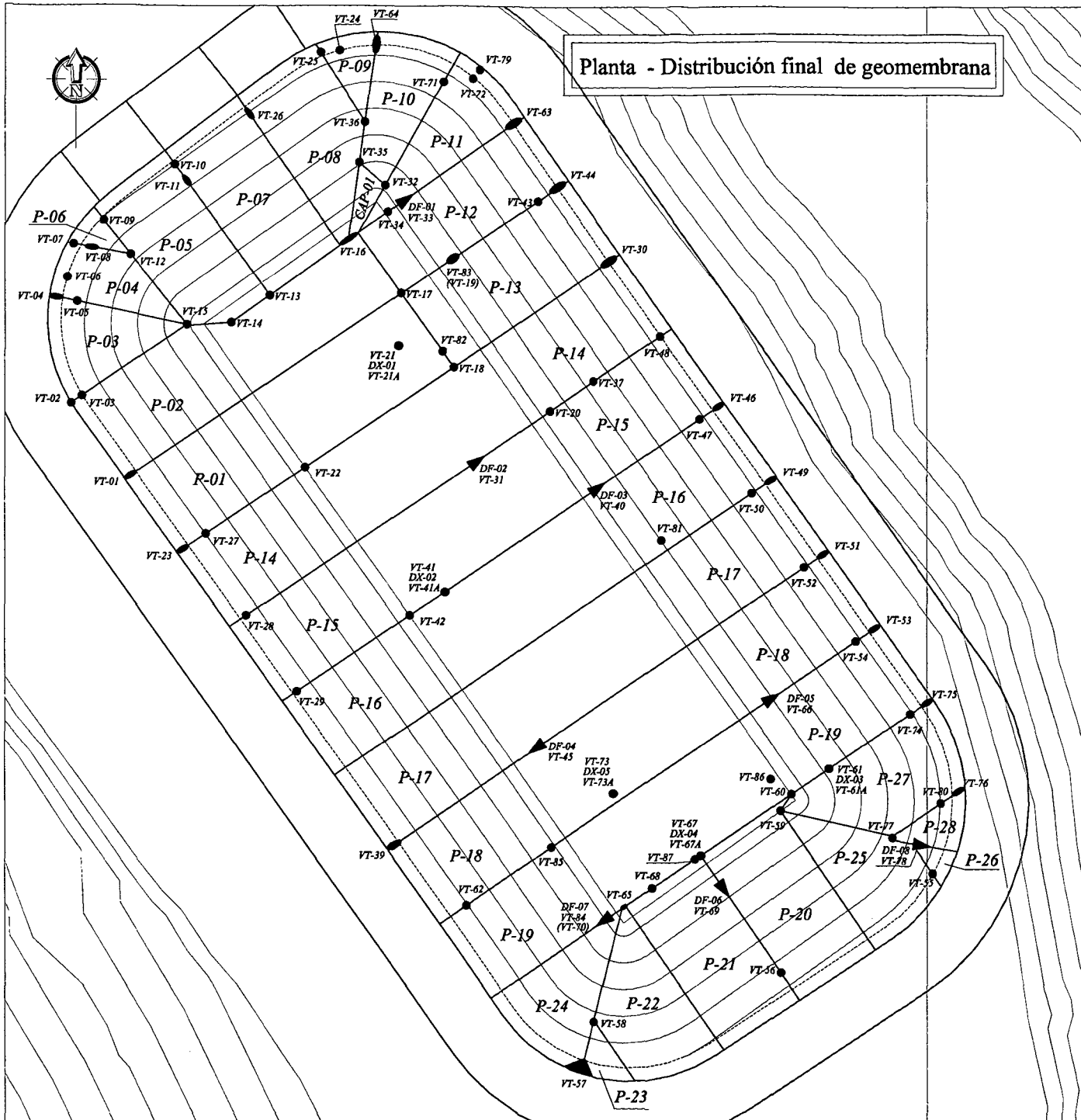
VISTA EN PLANTA
Escala 1:150

LEYENDA

— P-... Panel de geotextil instalado

PROYECTISTA:	"EL ALISO" SERVICIOS GENERALES S.R.L.	
PROYECTO:	Pit Cerro Negro - Poza Lupe	
TITULO:	Plano de distribución final de geotextil de la Poza Lupe	
REGION:	CAJAMARCA	PROV: CAJAMARCA
LAMINA:	P.02	

Planta - Distribución final de geomembrana



LEYENDA

- P-... Panel de geomembrana instalado
- VT-... Vacuun test (Prueba de vacio)
- ▲ DF-... Ensayo destructivo soldadura por fución
- DX-... Ensayo destructivo soldadura por extrución

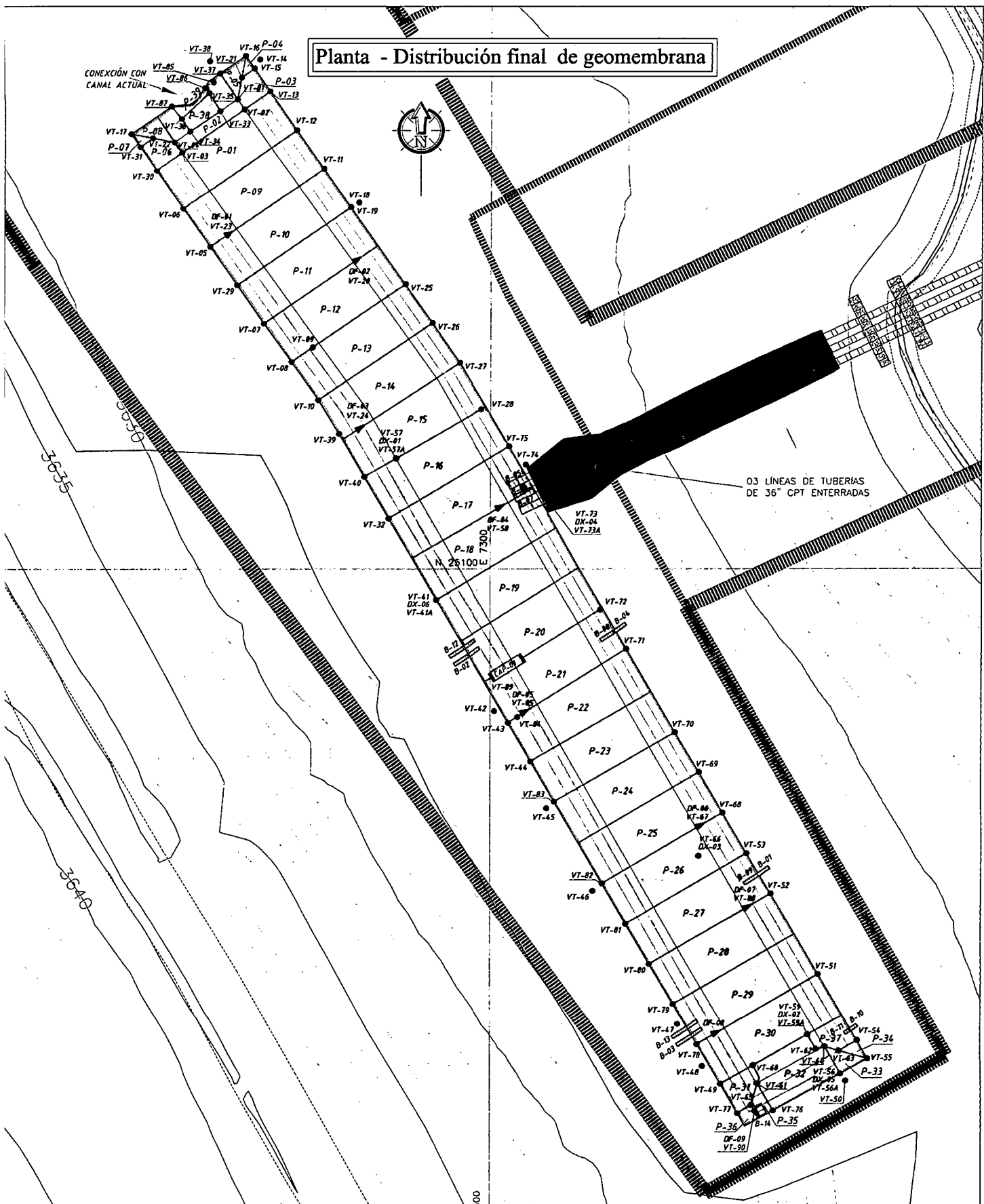
"EL ALISO"
SERVICIOS GENERALES S.R.L.

PROYECTO: Pit Cerro Negro - Poza Lupe

TITULO: Plano de distribución final de geomembrana de la Poza Lupe

REGION: CAJAMARCA PROV: CAJAMARCA LAMINA: P.01
DISEÑADO POR: [Illegible] ESCALA:

Planta - Distribución final de geomembrana



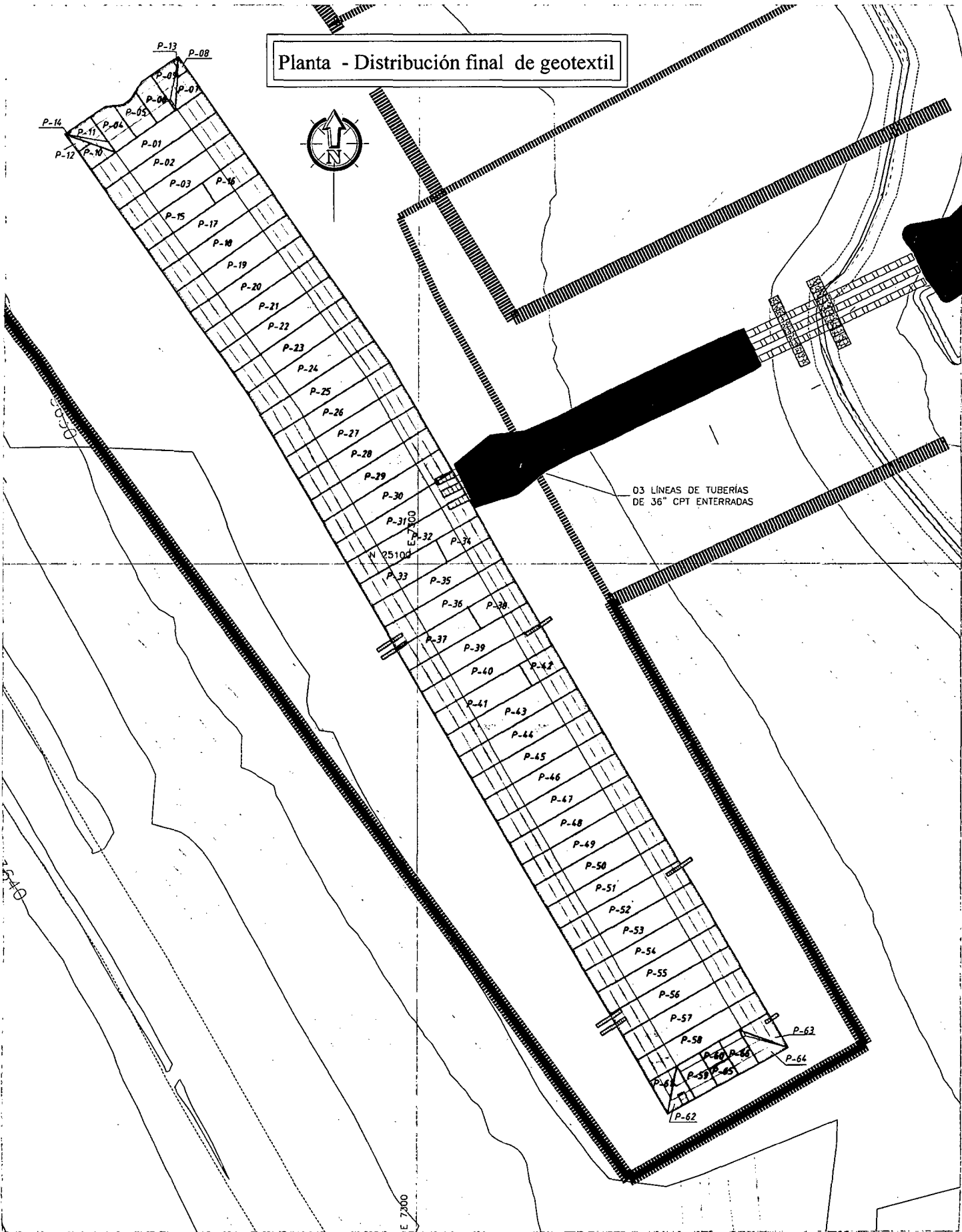
Las escalas indicadas corresponden a una hoja de tamaño A1

LEYENDA

- P... Panel de geomembrana instalado
- VT... Vacuum test (Prueba de vacío)
- ▲ DF... Ensayo destructivo soldadura por fución
- DX... Ensayo destructivo soldadura por extrución
- B... Bota

		"EL ALISO" SERVICIOS GENERALES S.R.L.	Yanacocha
PROYECTO: AMPLIACIÓN POZA NOEMI			
TÍTULO: Plano de distribución final de geomembrana de la Poza Noemi			
PROYON:	CAJAMARCA	PROP:	CAJAMARCA
DISEÑADO POR:	Karematis K.	FECHA:	Junio - 2014
REVISADO POR:	Y. M. O.	ESCALA:	1/250
			LAMINA: P.02 Págs: 24/24 REV: 0

Planta - Distribución final de geotextil



Las escalas indicadas corresponden a una hoja de tamaño A1

LEYENDA	
	P... Panel de geotextil instalado

		"EL ALISO" SERVICIOS GENERALES S.R.L.		Yanacocha
PROYECTO: AMPLIACIÓN POZA NOEMI				
TÍTULO: Plano de distribución final de geotextil de la Poza Noemi				
REGION: CAJAMARCA	PROV: CAJAMARCA	LAMINA: P.01		
DISEÑADO POR: <i>[Signature]</i>	FECHA: Junio - 2014	ESCALA: 1/250		
REVISADO POR: <i>[Signature]</i>	JUNIO 2014	1/250		