



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

**“APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN ESTADÍSTICA
MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA JIGSAW PARA EL
CONTROL DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS EN LA EMPRESA
ÁNGELES MyC-YANACocha 2013”**

PRESENTADA POR EL BACHILLER:

CESAR AUGUSTO SAAVEDRA AGUIRRE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A mis hijos Franco y Adrián quienes son los regalos más hermosos que Dios me ha dado y que nunca quisiera que me los quiten.

A estas dos personitas quienes son los testigos del esfuerzo y el gran amor que les tengo.

AGRADECIMIENTO

A mí amada esposa que gracias a su gran apoyo y tolerancia ha sabido mantenerme de pie para seguir logrando mis metas y disfrutar de mis logros a su lado

Gracias por ayudarme a lograr y sentir gran satisfacción de que mis esfuerzos se hagan realidad para poder ofrecértelos como gratitud a tu entrega.

ÍNDICE

| | |
|--|------|
| DEDICATORIA | II |
| AGRADECIMIENTO | III |
| ÍNDICE | IV |
| ÍNDICE DE FIGURAS | VII |
| ÍNDICE DE TABLAS | VIII |
| RESUMEN..... | IX |
| ABSTRACT | X |
| INTRODUCCIÓN..... | XI |
| CAPÍTULO I | 1 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO..... | 1 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.2. DELIMITACIONES Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... | 2 |
| 1.2.1. DELIMITACIONES..... | 2 |
| 1.2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... | 3 |
| 1.2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 3 |
| 1.2.3.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS | 3 |
| 1.2.4. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | 5 |
| 1.2.4.1. OBJETIVO GENERAL..... | 5 |
| 1.2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 5 |
| 1.2.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN | 7 |
| 1.2.5.1. JUSTIFICACIÓN | 7 |
| 1.2.5.2. IMPORTANCIA | 8 |
| 1.2.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN | 10 |
| 1.2.6.1. ECONÓMICA | 10 |
| 1.2.6.2. TÉCNICA..... | 10 |
| 1.2.6.3. OPERATIVA..... | 10 |
| 1.2.7. HIPÓTESIS GENERAL | 11 |
| 1.2.8. VARIABLES E INDICADORES | 11 |
| 1.2.8.2. VARIABLE INDEPENDIENTE..... | 11 |

| | |
|--|----|
| 1.2.8.2. VARIABLE DEPENDIENTE | 11 |
| CAPÍTULO II | 12 |
| 2.1. MARCO TEÓRICO | 12 |
| 2.1.1. ANTECEDENTES | 12 |
| 2.1.2. MARCO HISTÓRICO | 47 |
| 2.2. MARCO CONCEPTUAL | 47 |
| 2.2.1. EL SISTEMA JIGSAW MINEOPS | 47 |
| 2.2.2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA..... | 49 |
| 2.2.3. JAMS EN EQUIPOS DE CAMPO..... | 50 |
| 2.2.4. FLUJO DE DATOS REPLICADOS JAMS..... | 50 |
| 2.2.5. ACTIVIDADES EN EL CICLO DE TRANSPORTE..... | 53 |
| 2.2.5.1. INACTIVO..... | 53 |
| 2.2.5.2. VIAJANDO..... | 54 |
| 2.2.5.3. ESPERANDO | 54 |
| 2.2.5.4. CUADRÁNDOSE | 54 |
| 2.2.5.5. CARGANDO | 55 |
| 2.2.5.6. ACARREANDO..... | 55 |
| 2.2.5.7. EN COLA (DESCARGA)..... | 56 |
| 2.2.5.8. RETROCEDIENDO | 57 |
| 2.2.5.9. DESCARGANDO..... | 57 |
| 2.2.5.10. CÁLCULO DE TIEMPOS ENTRE DOS PUNTOS..... | 57 |
| 2.2.6. MINEOPS CÁLCULO DE TIEMPOS DE COLA EN LA ZONA DE CARGA..... | 59 |
| (QUEUE Y HANG) | 59 |
| 2.2.7. LÓGICA FUNCIONAMIENTO Y VENTAJAS JIGSAW: | 60 |
| CAPÍTULO III..... | 64 |
| 3.1. METODOLOGÍA | 64 |
| 3.1.1. MÉTODO, TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 64 |
| 3.1.1.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN | 64 |
| 3.1.1.2. DE INVESTIGACIÓN..... | 64 |
| 3.1.1.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE | 65 |
| INFORMACIÓN | 65 |
| CAPÍTULO IV..... | 68 |
| RESULTADOS..... | 68 |
| CONCLUSIONES | 69 |

| | |
|----------------------------------|----|
| CAPÍTULO V..... | 70 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:..... | 70 |
| ANEXOS:..... | 74 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| <i>FIGURA 1. ÁRBOL DE PROBLEMAS</i> | 4 |
| <i>FIGURA 2. ÁRBOL DE OBJETIVOS.....</i> | 6 |
| <i>FIGURA 3. CONSTRUCCIÓN DEL PAD CARACHUGO ETAPA 08</i> | 31 |
| <i>FIGURA 4. PARTE FÍSICO DE CONTROL.....</i> | 31 |
| <i>FIGURA 5. OFICINA DE CONTROL.....</i> | 32 |
| <i>FIGURA 6. INGRESO DE LA INFORMACIÓN AL COMPUTADOR I</i> | 32 |
| <i>FIGURA 7. PERSONAL CONFRONTANDO LOS DATOS CON LOS CONTROLADORES</i> | 33 |
| <i>FIGURA 8. INFORMACIÓN DE LA DATA DE LA EMPRESA ÁNGELES MYC</i> | 33 |
| <i>FIGURA 9. RESUMEN DE LA INFORMACIÓN INGRESADA POR PARTIDA.....</i> | 34 |
| <i>FIGURA 10. JPS LOCATANET.....</i> | 37 |
| <i>FIGURA 11. GPS LOCATANET BÁSICA.....</i> | 38 |
| <i>FIGURA 12. JPS LOCATANET EN CASCADA.....</i> | 39 |
| <i>FIGURA 13. GPS LOCATANET MÚLTIPLE</i> | 40 |
| <i>FIGURA 14. GPS LOCATANET ALTERNADA</i> | 41 |
| <i>FIGURA 15. ESTACIÓN PORTÁTIL</i> | 42 |
| <i>FIGURA 16. GPS CON POSICIÓN RELATIVA DE LA ANTENA.....</i> | 44 |
| <i>FIGURA 17. CONEXIONES RECEPTOR GPS.....</i> | 45 |
| <i>FIGURA 18. EQUIPOS DE USO DEL SISTEMA JIGSAW.....</i> | 48 |
| <i>FIGURA 19. EQUIPOS TECNOLÓGICOS DE USO DEL SISTEMA JIGSAW</i> | 51 |
| <i>FIGURA 20. CICLOS DE USO DEL SISTEMA JIGSAW</i> | 51 |
| <i>FIGURA 21. ACTIVIDADES DE LOS EQUIPOS DE TRANSPORTE</i> | 52 |
| <i>FIGURA 22. ACTIVIDADES ADICIONALES DE LOS EQUIPOS DE TRANSPORTE</i> | 53 |
| <i>FIGURA 23. VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN JIGSAW</i> | 61 |
| <i>FIGURA 24. PLANO VIRTUAL DE TODAS LAS RUTAS</i> | 62 |
| <i>FIGURA 25. ZONAS DE CARGUÍO Y DEPÓSITOS DE MATERIAL.....</i> | 62 |
| <i>FIGURA 26. PUNTOS DE CARGUÍO Y RUTAS.....</i> | 63 |
| <i>FIGURA 27. DISTRIBUCIÓN RUTAS</i> | 63 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA 1 CUADRO RESUMEN DE OBJETIVOS/METAS / INDICADORES DEL PROYECTO..... | 9 |
| TABLA 2 MATRIZ DE CONSISTENCIA..... | 67 |

RESUMEN

El trabajo presentado tiene como finalidad buscar la mejor forma de control de los proyectos constructivos, mediante el uso de tecnología y técnicas estadísticas.

Mediante la tecnología JIGSAW MineOPS sistema automatizado que funciona a través de una red de servidores, fibra óptica, wireless y GPS; es un sistema de comunicación que permite estar inmerso en toda la operación de forma directa, obteniendo datos como: distancias a recorrer por los camiones, , tiempos de carguío, cantidad de material cargado, pendientes, condiciones de los depósitos, tipo de material de los polígonos a cargar etc., datos que son procesados de forma inmediata, real y oportuna que nos permita llevar un verdadero control del proyecto, para la toma de decisiones acertadas, sobrellevando de esta forma la manera más adecuada el desarrollo del proyecto.

Una de las finalidades de esta tesis es demostrar que la tecnología hoy en día es una gran aliada para realizar todo tipo de control, por tal razón citare en el capítulo uno, la realidad problemática que se viene presentado hoy en día en todas las empresas constructoras que no consideran el uso de tecnología para su control, y el capítulo dos plantamos el antecedentes referentes al marco teórico por qué debemos estar inmersos y actualizados en el mundo de la tecnología, planteando una hipótesis de posibles mejoras basadas en variables dependientes e independientes para comprobar el planteamiento de nuestra hipótesis como lo veremos en el capítulo tres, y terminando en el capítulo cuatro y cinco con un cronograma y presupuesto respectivamente demostrando de esta manera un trabajo organizado, completo y sobre todo con un fundamento científico y de investigación.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to search for the best way to control construction projects, through the use of technology and statistical techniques.

Through the JIGSAW technology MineOPS automated system that works through a network of servers, fiber optics, wireless and GPS; Is a communication system that allows to be immersed in the whole operation in a direct way, obtaining data such as: distances to be traveled by trucks, loading times, quantity of material loaded, slopes, conditions of deposits, type of material of the Polygons to be uploaded etc., data that are processed in an immediate, real and timely manner that allows us to take a real control of the project, to make the right decisions, thus taking the most appropriate way to develop the project.

One of the aims of this thesis is to demonstrate that technology today is a great ally to carry out all kinds of control, for that reason I will quote in chapter one, the problematic reality that has been presented today in all construction companies That we do not consider the use of technology for its control, and chapter two we plan the background regarding the theoretical framework why we should be immersed and updated in the world of technology, posing a hypothesis of possible improvements based on dependent and independent variables to check The approach of our hypothesis as we will see in chapter three, and ending in chapter four and five with a schedule and budget respectively demonstrating in this way a work organized, complete and above all with a scientific and research foundation.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo a desarrollar pretende encontrar una de las formas más adecuadas de solución a los problemas que vienen presentando en la mayoría de todos los proyectos de construcción minera.

Por tal razón, el presente toca una de las variables más álgidas del problema en sí y es la falta de control, o control inadecuado en todo proyecto constructivo, tal vez muchas de las personas que trabajan en la formulación de los proyectos constructivos se preocupan más por sacar adelante el proyecto al más bajo costo posible, pero no se dan cuenta que si no tienen un buen sistema de control, andarían a la deriva, lo que conllevaría a un verdadero caos en su totalidad.

El control es una de las herramientas más importantes y valiosas que todo proyectista debe tener muy en cuenta, y que si éste es ayudado por tecnología para obtener tal información en la forma más oportuna, sería lo ideal.

Gracias a la tecnología JIGSAW, con su sistema MineOPS, desarrolla una automatización a tiempo real de todo el proceso constructivo, ofreciendo información que nos permite saber cómo va desarrollando.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

Uno de los problemas que siempre se vienen presentado mayormente en los procesos constructivos es la falta el control, el cual nos va determinar cómo va desarrollando el proceso, afortunadamente hoy en día contamos con tecnología de punta que nos puede llevar a realizar un control adecuado y oportuno para controlar los procesos a tiempo real y así poder determinar decisiones más acertadas por el bien del proceso.

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Muchos proyectos se han desarrollado supuestamente de la manera más eficientemente, pero al final de su ejecución nos damos con la sorpresa que han sido un verdadero fracaso y que al querer remediar la situación ya es demasiado tarde.

Tal vez existan innumerables factores que sean los responsables de tal caída, pero creemos que se debería identificar por lo menos las variables más resaltantes generadoras de tal efecto con la finalidad de enmendar los errores y corregirlos.

Una mala programación, planificación, o en fin ha llevado a perder el control de los procesos constructivos conllevando en muchos casos a aumentar nuestros costos en una forma desmedida a tal situación que genera gastos innecesarios a la empresa a tal punto que se ha visto declararse en quiebra, por tal razón debemos hacer uso de todo tipo de armas y herramientas validas, como es la tecnología, gran aliada de hoy en día para mejorar la calidad del servicio o producto que deseamos brindar. La falta de control de toda actividad, es sinónimo de desequilibrio, pérdida y que es el camino más seguro al fracaso, por tal razón el obtener

datos reales y en el momento adecuado, sabremos darnos cuenta de que también anda el proyecto y de esta manera tomar medidas preventivas para el normal desarrollo del proyecto.

1.2. DELIMITACIONES Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. DELIMITACIONES

Dentro de las principales limitantes que se pueden presentar en el desarrollo de este trabajo es la parte económica, debido a su alto costo de esta tecnología y el tiempo, pues el presente trabajo comprende dos meses de aplicación simulada; asimismo la investigación solo se limita a precisar el aspecto de control.

- a. DELIMITACIÓN ESPACIAL.-** El estudio a realizar se desarrollará en la empresa Ángeles quien viene operando en minera Yanacocha, donde se realizará un simulado de las operaciones y datos de la empresa.
- b. DELIMITACIÓN TEMPORAL.-** Dada las circunstancias el desarrollo del proyecto se iniciará el 21 de Agosto y terminara el 7 de Diciembre del presente año, teniendo en cuenta que se trata de una confrontación simulada de datos entre la forma convencional que usa la empresa para el control de sus proyectos y de la tecnología a estudiar.
- c. DELIMITACIÓN SOCIAL.-**El presente proyecto pretende investigar a qué nivel la tecnología nos puede ayudar a solucionar problemas de control de las empresas dedicadas al movimiento de tierras,
- d. DELIMITACIÓN CONCEPTUAL.-** La técnica y tecnología que se aplica en el presente trabajo como herramienta de calidad que nos permite desarrollar un “Un sistema de características descriptivas de control a lo largo de los procesos productivos constructivos”.

1.2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Definir la magnitud y contenido del diagnóstico de evaluación a los proyectos constructivos, determinando sus falencias o limitaciones en el control, y aprovechando esta información, de la manera más objetivamente posible, con la finalidad de enfrentar el problema desde una óptica investigativa.

1.2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Considerando los puntos tocados anteriores se llega a la siguiente interrogante:

¿De qué manera la tecnología JIGSAW podría ayudarnos a mejorar el control de los proyectos constructivos?

1.2.3.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS

En muchos de los casos, el fracaso de los proyectos de construcción se debe a una serie de factores que no han sido considerados ya sea en el inicio, durante o la término de esta, siendo estas muy relevantes en proceso.

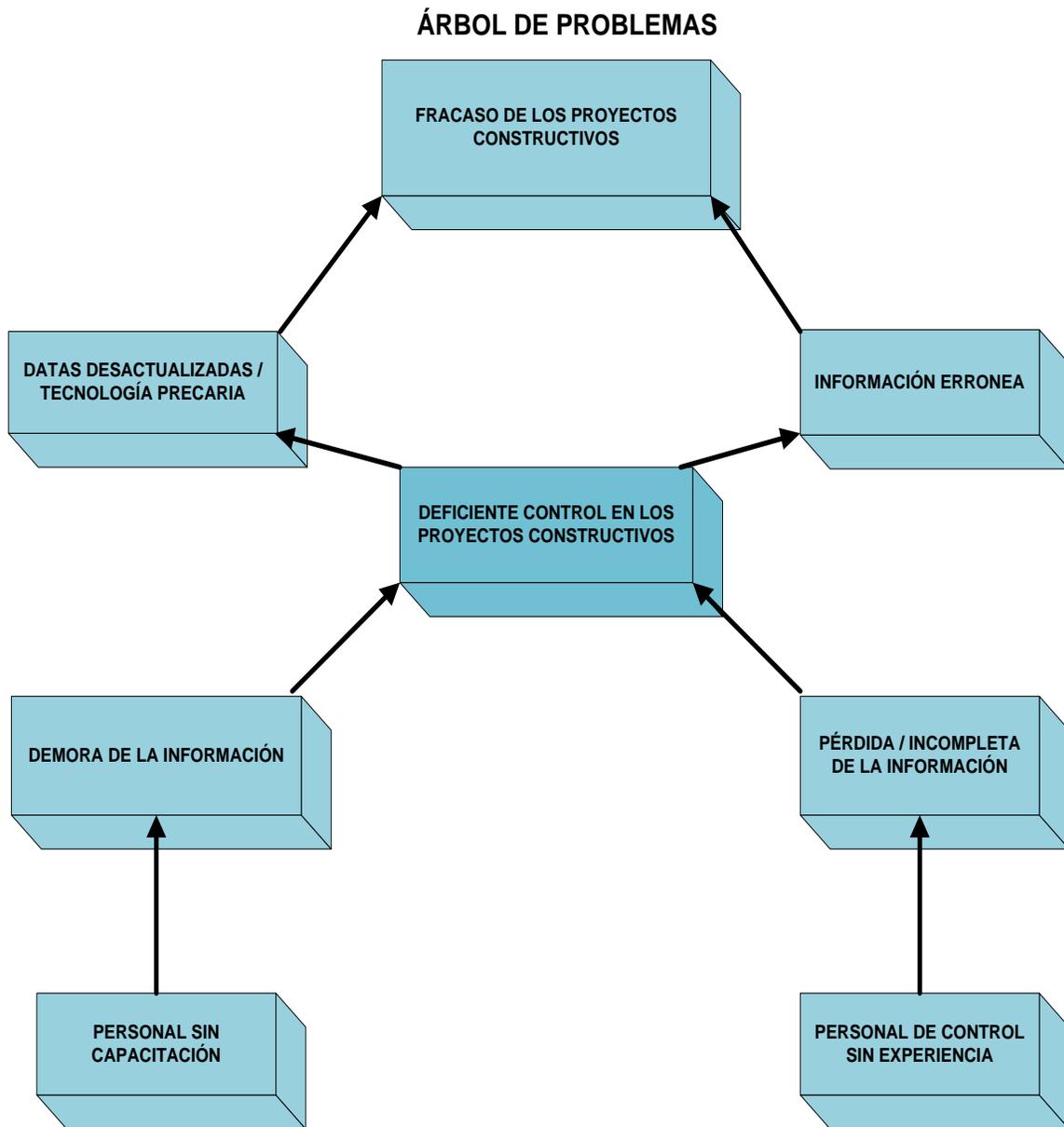


Figura 1. Árbol de Problemas

1.2.4. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.4.1. OBJETIVO GENERAL

Si se implementa la tecnología JIGSAW se mejorara el control de los procesos productivos a fin de mantener un mejor control de los procesos constructivos de la empresa Ángeles M&C. S.R.L.

1.2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- El proceso de control mediante el uso de la tecnología JIGSAW en los proyectos constructivos.
- Comprobar la veracidad de la información de la tecnología JIGSAW de los procesos de control en los proyectos constructivos.
- Verificar el mejoramiento del tiempo de recolección de datos de control para su respectivo procesamiento.

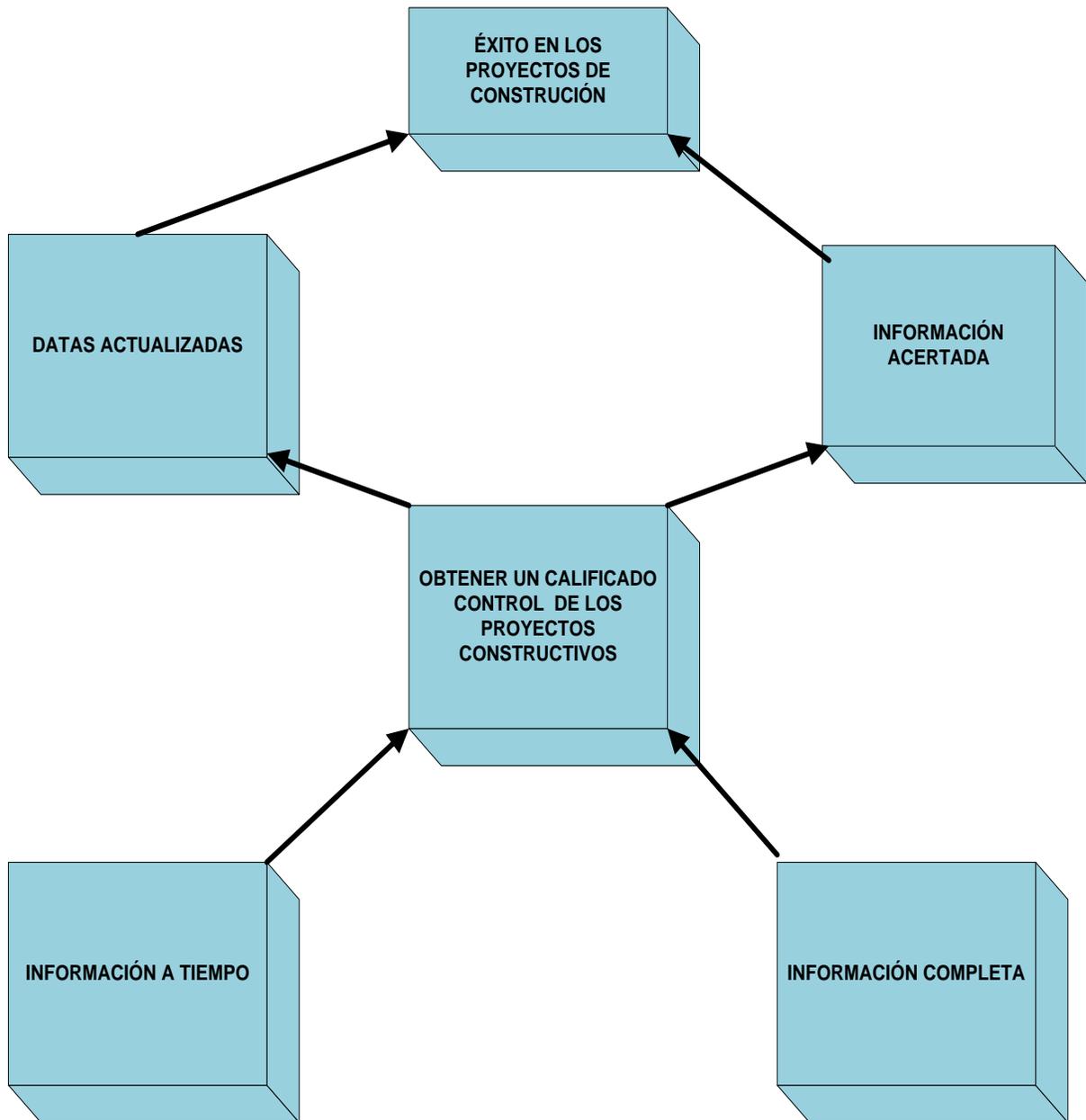


Figura 2. Árbol de Objetivos

1.2.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.5.1. JUSTIFICACIÓN

Las grandes empresas en la actualidad se hacen más competitivas dentro de su ramo y cada vez adoptan más estrategias tecnológicas a fin de garantizar el éxito. Estas organizaciones están adoptando herramientas de optimización, basados en los nuevos enfoques gerenciales (modelos de control y medición de gestión), a fin de alcanzar el éxito a corto, mediano y largo plazo con el propósito de establecer metas que permitan el alcance de los Planes Estratégicos del Negocio, enfocados al cumplimiento de la Visión, Misión, Valores etc., elementos que conjugados comprometen tanto a empleados como supervisores al proceso de control e identificación de problemas en la organización, a través un sentimiento de compromiso para alcanzar los objetivos de la misma. La necesidad de plantear la evaluación del control de los procesos productivos incidirá en la optimización de los mismos, ya que mediante su análisis se podrán establecer los lineamientos a seguir en cuanto al sistema de control requerido para el logro de los objetivos de la Empresa, esto con el fin de que pueda continuar siendo una de las Empresas pioneras en su ramo.

- Por lo tanto, genera beneficios expresados en la optimización de los procesos del Departamento de Control, repercutirá en la utilidad y calidad del servicio prestado, mediante el control y evaluación de los procesos productivos aplicados para la consecución de los objetivos, a fin de mejorar la calidad, el control de la gestión, la satisfacción y la respuesta a los clientes en la forma oportuna y eficiente para el beneficio de toda la empresa y mantener un nivel de satisfacción y equilibrio interno.

- Esta investigación también se justifica desde dos puntos de vista. Desde un punto práctico, ya que la misma propone al problema planteado una estrategia de acción que al aplicarla como se hará en los siguientes capítulos de esta investigación, profesionalmente pondrá en manifestación, contribuirá a resolverlo.
- Desde punto de vista metodológico, esta investigación está generando la aplicación de un nuevo sistema automatizado de control para crear una data valida y confiable dentro del área de Oficina Técnica en particular y de la empresa de forma general. Por otra parte, en cuanto a su alcance, esta investigación abrirá nuevos caminos para empresas que presenten situaciones similares a las que aquí se plantea, sirviendo como marco referencial a estas. Por último, profesionalmente pondrá en manifiesto los conocimientos adquiridos durante la carrera y permitirá sentar las bases para otros estudios que surjan partiendo de la problemática aquí especificada.

1.2.5.2. IMPORTANCIA

El desarrollo de esta tesis tiene como finalidad demostrar que la tecnología de hoy en día puede ser una gran aliada para mejorar nuestros procesos de control de la operación, dada que sus características marcan diferencias abismales con las del hombre, como velocidad, veracidad y procesamiento de datos, cuya información hoy en día es de mucha relevancia para las empresas competitivas, que desean marcar diferencias con las de sus competidores, sirviendo estas para brindar mejor calidad de servicio o producto a sus clientes.

Tabla 1 Cuadro Resumen de Objetivos/Metas / Indicadores del Proyecto

| OBJETIVOS | META | INDICADORES | FUENTE DE VERIFICACIÓN |
|--|--|---|--|
| <p>OBJETIVO DE DESARROLLO</p> <p>Comprender cuales son las principales características del programa JIGSAW para el mejoramiento del control de los proyectos constructivos.</p> | <p>Entender a un alto nivel el aporte de la tecnología Jigsaw para el mejoramiento del control en los proyectos constructivos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de demora de obtención de información del proyecto constructivo. | <p>Información recogida de oficina de planeamiento (Confrontación con datos de apoyo como topografía).</p> |
| <p>OBJETIVO DE PROYECTO</p> <p>Reconocer e identificar las ventajas del programa JIGSAW para el mejoramiento el control de los PC.</p> | <p>En qué grado la tecnología JIGSAW, cambiaria positivamente el control de los proyectos constructivos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Veracidad de la información. | |

1.2.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.6.1. ECONÓMICA

La viabilidad del proyecto de investigación está sujeto a la magnitud del proyecto constructivo a desarrollar, Si bien viene cierto uno de las razones de mayor relevancia es el aspecto económico, pero debemos pensar en el costo beneficio de tal inversión para mejorar el control de los proyectos constructivos

1.2.6.2. TÉCNICA

Dado que los proyectos de construcción son de ámbito global, los cuales hacen uso de grandes inversiones, las empresas constructoras cuenta con el presupuesto adecuado que les permite invertir en una tecnología que ayude a garantizar la mejor forma de controlar los proyectos.

1.2.6.3. OPERATIVA

Dada la vasta experiencia del investigador en el tema, el trabajo se realizará mayormente en campo con la finalidad de realizar observaciones más objetivamente de las deficiencias de las empresas constructoras para luego contrastar la información con lo propuesto.

1.2.7. HIPÓTESIS GENERAL

Si se implementa la tecnología Jigsaw se mejorara el control de los procesos productivos a fin de mantener un mejor control de los procesos constructivos de la empresa Ángeles MyC. S.R.L.

1.2.8. VARIABLES E INDICADORES

1.2.8.2. Variable Independiente

X= Implementación de técnicas de administración mediante el uso de la tecnología Jigsaw.

1.2.8.2. Variable Dependiente

Y= Nivel de aceptación en el mejoramiento del control de los procesos constructivos.

CAPÍTULO II

2.1. MARCO TEÓRICO

Es frecuente observar que en las operaciones mineras se producen interrupciones de rutas y desvío por rutas alternativas, ya sea por razones operativas o por interrupciones propias del avance del proyecto. Aún en esos casos, pese a las interrupciones, se cumple con el plan por lo que se logra efectividad operacional, pero se pierde en eficiencia. Esa pérdida de eficiencia es la que se hace interesante evaluar. La sub-utilización de los sistemas de despacho ofrece situaciones similares, no solo por el hecho de no utilizar la mejor ruta, sino también porque la distribución y utilización de los equipos de transporte no es óptima. Lo que finalmente termina considerando y utilizando a los sistemas de despacho como solo simples contadores de ciclos. El no utilizar de manera óptima los recursos implica un costo oportunidad entendido como la diferencia de resultado con respecto a asignar los recursos en la mejor alternativa disponible. Jigsaw MineOPS es un sistema automatizado de control y monitoreo de gestión de procesos para gran Minería, utilizando la tecnología del sistema de Posicionamiento Global (GPS), comunicación de datos y computación para proporcionar asignaciones óptimas y automáticas para el desenvolvimiento operativo de la construcción.

Jigsaw es un sistema integro que agrupa todas las variables intervinientes y necesarias en el proceso constructivo, motivo por el cual las asignaciones dadas a los operadores vienen respaldadas por un data previamente procesada y tomada a tiempo real.

2.1.1. ANTECEDENTES

- Hoy en día podemos afirmar que más del 80 % de los habitantes de los países desarrollados utilizan computadoras a diario, ya sea en su trabajo o en su hogar. Las computadoras han permitido un rápido desarrollo de otras tecnologías.

Como la robótica y las telecomunicaciones. Puede decirse que han cambiado radicalmente nuestra forma de vivir y con toda seguridad, lo van a hacer aún más en el próximo siglo.

Una fusión explosiva del video, el audio, el teléfono y la computadora está ocurriendo. En la base del proceso se encuentra la nueva capacidad de transformar toda comunicación en información digital, de enviarla a través de las líneas telefónicas o cable, de almacenarla y de transformarla mediante software. Hoy en día podemos observar nuevos alambrados de fibra óptica, nuevas técnicas de conmutación y nuevos desarrollos en la informática lo cual contribuyen a crear la supercarretera de la información.

El prototipo de esta Supercarretera es Internet, que es una red global de computadoras. Internet se creó en 1969, cuando se conectaron entre sí de las redes del Ministerio de Defensa de los Estados Unidos de Norteamérica, diversas universidades y algunas empresas. Las universidades permitieron el acceso a la red a todos sus estudiantes a partir de 1986. Posteriormente, a principios de esta década se permitió que cualquier persona pudiera abonarse a Internet, aunque no fuera estudiante de ninguna universidad ni perteneciese a ninguna empresa. Este hecho propició el despegue definitivo de Internet como empresa líder en el sector de las telecomunicaciones. Sin embargo, según el diario San José Mercury News, el año 1998 verá el nacimiento de una nueva súper red informática global cien veces más rápida que la actual, y que será bautizada como Internet.

Desde fines de 1996 ya no es estrictamente necesario el uso de un PC para conectarse a Internet, ya que la Mitsubishi Electric Corp. Desarrolló una nueva generación de televisores que pueden usarse además de ver los programas normales de tv, para navegar en Internet y enviar o recibir e-mail.

Conforme avanza la tecnología, podemos darnos cuenta de los inventos que se van sumando a los que ya tenemos y que estos son mejorados día a día, como por ejemplo en audio primero apareció el disco de carbón, posteriormente el casete luego el CD posteriormente el DVD y así respectivamente, pero todos están destinados a correr la misma suerte. Otra que no se escapa de esta fatídica situación es la televisión, ya que con la nueva televisión digital que es ya comercializada en este año, y que presenta imágenes en tercera dimensión, sonido virtualmente real e interactividad.

Como hecho anecdótico, en 1997, el mejor ajedrecista de la historia, el ruso Gary Kasparov, tuvo que tragarse su orgullo y aceptar la derrota ante la computadora Deep Blue de IBM. Por primera vez, una computadora le ganaba al mejor ajedrecista del mundo. Este temible triunfo nos recuerda un famoso dilema: ¿quién es mejor, el hombre o la máquina?, por lo pronto sabemos, al menos, que la inteligencia artificial no necesita emular al cerebro humano para vencerlo.

Por tal razón debemos considerar como una de nuestras mejores aliadas para mantener un desarrollo sostenible de todos los proyectos a ejecutar, es decir hacer uso de ella y de todas sus bondades que nos ofrece, ya que esta tecnología, nos permitirá disminuir considerablemente nuestros costos y no sólo eso, sino que gracias a ella podemos estar en la misma zona de Operación a tiempo real y sobre todo contar con la toda la información necesaria para poder tomar decisiones más acertadas en bien del desarrollo del proyecto.

Es difícil creerlo pero a estas alturas de contar con la tecnología de la informática, aun se realizan trabajos manuales, lo que hace engorroso y lento este tipo de control.

Para esto vamos a citar un ejemplo muy claro y evidente como es el caso de las empresas contratistas de la Minera Yanacocha.

La empresa Ángeles MyC es una empresa que realiza su control de la siguiente manera. Este proceso es iniciado en campo, en donde se elaboran los partes diarios de trabajo de todas la máquinas y que horas o días más tarde son llevados a la oficina técnica, oficina dedicada a realizar todo el proceso de digitación, en donde queda registrado el trabajo diario de la maquinaria cada parte diario de trabajo es nuevamente verificado para así dar un visto bueno a los datos ingresados.

Hoy en día el uso de la tecnología, como soporte de este proceso, hace que la adquisición de los datos sean los más rápidos, mejorando de esta manera los tiempos de procesamiento, para así dar una mejor información del proceso desarrollado.

- **Antecedentes Internacionales**

a) Cristian Gutiérrez Navarrete manifiesta en su tesis “ANÁLISIS COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE COLABORATIVO, JIGSAW Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS, HACIENDO USO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE REUTILIZABLES, PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA, EN ALUMNOS DE PRIMERO MEDIO”. Universidad de Chile enero 2014.

Hoy vivimos en un mundo globalizado que ha provocado diversos cambios en nuestra sociedad, abarcando ámbitos como la economía, la ciencia, la tecnología y la educación, por mencionar algunos.

Para Castells, “la globalización es el proceso resultante de la capacidad de ciertas actividades de funcionar como unidad en tiempo real a escala planetaria” y señala que actualmente nuestra sociedad es un sistema donde las tecnologías de la información y comunicación, las telecomunicaciones y el transporte, ocupan un lugar importante en el quehacer humano. Su uso está cada vez más difundido e incorporado en actividades humanas como en instituciones. El sistema educativo chileno se ha visto impactado por la incorporación de las

tecnologías de la información y comunicación, donde las actividades de los profesores y de los estudiantes readecuan sus roles y su participación en la sociedad. La forma en que profesores de generaciones pasadas enseñaban a sus alumnos, y la forma en que ellos aprendían, difieren bastante de la manera en que hoy nuestros estudiantes lo hacen. El nuevo rol que juega el profesor debe adecuarse a las vertiginosas modificaciones que se presentan en la escuela y en la sociedad de la información, debe realizar un esfuerzo para estar al día, con las nuevas herramientas de comunicación y tecnológicas. Si bien se han generado avances en la incorporación de las TIC en el sistema educativo, esto, por sí solo, no asegura una mejora en los aprendizajes, si no se utilizan y articulan estrategias pedagógicas pertinentes a los nuevos tiempos. El incorporar las TIC a alguna práctica pedagógica, necesariamente implica saber qué tipo de recursos educativos existen y para qué fin pedagógico se requieren. Los recursos digitales están integrados por elementos para su uso práctico, como es, software, páginas web, fotografías, dibujos digitales, animaciones, videos, sonidos, hipervínculos, hipertextos, etc. Estos recursos no sólo se relacionan con la información que puede ser útil o fundamental para una organización o entidades financieras (sistemas de control, transacciones bancarias, etc.), sino que también están los que sirven a un propósito educativo. Es en los recursos orientados pedagógicamente donde se pondrá énfasis en el presente trabajo. Manuel Castells, "Globalización, Identidad y Estado, Temas de Desarrollo Humano Sustentable", PNUD, 1999, página 27 Se pueden encontrar en la red diversos recursos pedagógicos, pero sin una clasificación, orientación u ordenamiento adecuado para su uso en actividades planificadas de aula. Es por ello que, con el objeto de poder ordenar el almacenamiento, interoperabilidad y reutilización de recursos educativos, en diferentes contextos y momentos, se construye el concepto de Objetos de Aprendizaje Reutilizables (OAR)

que Sánchez define como “una unidad didáctica en formato digital, independiente, auto contenida y perdurable, predispuesta para su reutilización en diversos contextos educativos mediante la inclusión de información auto descriptiva en forma de metadatos estandarizados específicamente orientados a la automatización de procesos de gestión” (Sánchez S. , 2005), por lo tanto la utilización de OAR favorece la construcción de experiencias de aprendizaje soportadas por tecnología, enfocadas en el contexto particular de los alumnos y con economías de escala al reutilizar los recursos. En términos de (García & López, 2008), las tendencias actuales sobre enseñanza de la matemática promueven su aprendizaje mediante la resolución de problemas.

b) José Mondéjar Jiménez, Manuel Vargas Vargas y María Leticia Meseguer Santamaría Área de Estadística. “APRENDIZAJE COOPERATIVO EN ENTORNOS VIRTUALES: EL MÉTODO JIGSAW EN ASIGNATURAS DE ESTADÍSTICA”. Universidad de Castilla-La Mancha – España.

La adaptación por parte de los países miembros al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), es uno de los principales retos de la educación superior en nuestro país. Para ello, se hace ineludible un cambio de concepción en el mundo universitario. Una de las novedades más importantes en este sentido está constituida por la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) a la enseñanza tradicional, por medio de las cuales debemos ser capaces de reconducir la docencia y adecuarnos a los nuevos escenarios de educación. El uso de un entorno virtual de aprendizaje responde favorablemente a los factores relevantes para la creación de comunidades de aprendizaje. Entre los aspectos importantes de la reforma de metodología docente que se está produciendo en la universidad española, es clave el papel que se le asigna a la

consecución de competencias y habilidades que deben desarrollar los alumnos, muchas de ellas de carácter transversal. Dentro de este marco, el trabajo en grupo, la formación de equipos de aprendizaje o el desarrollo de actitudes de cooperación conforman una variable importante de formación básica, tanto para el propio proceso de aprendizaje del alumno en su etapa docente como para su integración eficiente en el mundo laboral. Para responder a este reto, se están generalizando en la docencia universitaria estrategias metodológicas que, aunque no son recientes, sí han tenido un ámbito de aplicación muy restringido, entre las que destacan las vinculadas con el aprendizaje cooperativo. Con este nombre se designa a una forma alternativa de estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje para cubrir deficiencias producidas por el uso exclusivo de técnicas tradicionales, más enfocadas a la obtención de resultados que a la consecución de competencias. Por el contrario, el aprendizaje cooperativo busca desarrollar la interdependencia positiva, la interacción cara a cara, la responsabilidad individual, las habilidades sociales y el procesamiento grupal autónomo.

c) Yolanda García, Silvia Lombarde en su Tesis “ESTUDIO DE UN CASO SOBRE SOBRE EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL”. Universidad de Barcelona

Las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tienen actualmente un rol clave en nuestra sociedad, pues su desarrollo está provocando rápidas transformaciones en todos los ámbitos. La utilización de las TIC por parte de niños, niñas y jóvenes es considerable y además, se encuentra en plena expansión. Las TIC se están convirtiendo cada vez más en una parte importante de la vida cotidiana de estos, lo cual tiene implicaciones en la forma en que utilizan su tiempo, e interactúan con las personas de su entorno.

Por lo general, los jóvenes están mucho más familiarizados que los adultos con la cultura digital, lo que ha dado lugar a un modo de socialización bidireccional: los adultos enseñan, pero también aprenden de sus hijos, así como de otros jóvenes. La cultura de los medios es parte fundamental de la vida cotidiana de los chicos y chicas, pues sus actividades se estructuran alrededor del uso de éstos. Así, las historias e imágenes contenidas en los medios se convierten en ejes importantes para la construcción de su identidad. De hecho, los agentes de socialización tradicional (la escuela y la familia), se encuentran influenciados por las TIC y, en cierta medida, han sido sustituidos por ellas.

Esta situación está generando un amplio debate sobre el impacto de las TIC en la formación de los menores, el cual se mueve, como también ocurrió con la televisión, entre posiciones más o menos extremas que van desde la utopía al fatalismo. Mientras algunos autores como Minoura (2001), se preocupan por el hecho de que los usos comunicativos de las TIC estén reduciendo el contacto humano; otros, como Lorente (2004), defienden que tecnologías como el teléfono móvil o los chat, actúan como instrumentos de socialización para los más jóvenes, reforzando su sentimiento de pertenencia a un grupo. A parte de los mencionados, se atribuyen a Internet otros peligros que afectan directamente a la integridad de la infancia, como la pornografía infantil o la pederastia. Si bien es cierto, la capacidad de un niño o un joven para interpretar y hacer frente a este tipo de problemáticas, depende precisamente de sus competencias personales y del conocimiento que tenga de estos nuevos medios.

Pero no solo el acceso, sino también el hecho de conocer o no las estrategias y herramientas implicadas en el uso de las TIC, puede dar lugar a diferencias entre niños/as y jóvenes. Como describimos a continuación, en el estudio de caso realizado, los distintos usos de las

TIC por parte de los jóvenes, ya sean formales o informales, pueden constituir tareas de aprendizaje. Actividades como leer un texto y comprenderlo, en formatos y mediante utensilios tan diferentes como un ordenador, un reproductor de cds, un teléfono móvil, o un equipo de vídeo, son requisitos de lo que se ha denominado alfabetización digital. Por ejemplo, las salas de chat se pueden contemplar como un foro pedagógico que facilita el aprendizaje, como por ejemplo en el dominio del lenguaje, o la comunicación válida. Al enviar mensajes de texto a través del teléfono móvil, los jóvenes producen nuevas formas de comunicación y recrean el lenguaje. Algunos estudios muestran como los videojuegos mejoran la capacidad sensorial y la percepción estética, así como contribuyen al desarrollo de gran cantidad de capacidades cognitivas (Rodríguez, 2004). El relativo descenso del precio de los ordenadores, en paralelo al desarrollo del diseño de programas informáticos permite, a gran número de jóvenes, realizar sus propias creaciones, por ejemplo musicales. Esta nueva forma de cualificación de los jóvenes, con frecuencia adquirida mediante el aprendizaje informal, debe ser considerada como una oportunidad para el desarrollo personal y social. Se debe proveer a los niños y a los jóvenes de oportunidades para adquirir capacidades en múltiples formas de alfabetización, que actúen como soporte en el desarrollo de sus relaciones sociales y comunitarias, ya sean éstas materiales, virtuales, o una combinación de las dos.

Según las investigaciones, la utilización de las TIC puede ayudar a desarrollar nuevas capacidades y mejorar la empleabilidad y la confianza en uno mismo. Aprender a utilizar Internet puede suponer, para los jóvenes, una oportunidad de relación y desarrollo de lazos de amistad. Esta idea está relacionada con los planteamientos de Castell (1992) sobre la vulnerabilidad social, quien define la zona de integración social a partir del hecho de tener un trabajo estable, pero además, una inscripción relacional sólida, tanto familiar como vecinal.

En el caso de los adolescentes, los lazos de amistad pueden proporcionar esta red de relaciones, que favorecerá su inclusión social.

d) Hernán Thomas “*Los estudios sociales de la tecnología en América Latina Social Studies of Technology in Latine América* “. Posdoctorado en Política Científica y Tecnología por la Universidad Estatal de Campiñas. Profesor-investigador de la Universidad Nacional de Quilmes.

La tecnología como área de vacancia en los estudios de las ciencias sociales está tecnológicamente configuradas, exactamente en el mismo momento y nivel en que las tecnologías son socialmente construidas y puestas en uso. Todas las tecnologías son sociales. Todas las tecnologías son humanas (por más inhumanas que a veces parezcan). No solo se trata de considerar a las tecnologías como productos o procesos productivos. Recientemente, hace menos de veinte años, hemos percibido que las formas de organización –social y productiva– son también tecnologías. Desde aquellas que asignan un orden a un conjunto de operaciones de producción, de acciones bélicas o de sistemas de evacuación de un estadio hasta aquéllas que adquieren formatos normativos, como los sistemas legales o las regulaciones de comercio. En este nivel organizacional, una legislación no se diferencia de otros artefactos tecnológicos. Prácticamente al mismo tiempo, comenzamos a percibir otra de las características básicas de las tecnologías que manejamos: su interconexión, su interdependencia. Desde sistemas de producción, distribución y abastecimiento hasta pozos de petróleo, guerras en Medio Oriente o fenómenos de cambio climático. Las ramificaciones son múltiples: minas de cobre, fibras ópticas, sistemas de control informatizados, formación de recursos humanos, satélites, regulaciones de servicios eléctricos, políticas de privatización,

estrategias de desarrollo industrial, políticas de ajuste, empresas, inversiones, ideologías. Así, la dimensión tecnológica atraviesa la existencia humana. Lo curioso es que normalmente reflexionamos poco sobre la tecnología. Pasa desapercibida, naturalizada como la lluvia o las olas. Solo se hace visible cuando deja de funcionar o cuando cambia rápidamente. No se trata de poder clasificar a priori esas acciones en series homogéneas de artefactos tecnológicos y actos sociales. Vivimos no solo con tecnologías singulares, sino gracias a sistemas tecnológicos. Cientos de miles de millones de interjuegos se producen a cada instante para reproducir nuestra existencia, para ponerla en riesgo y, a veces, para cambiarla. No hay una relación sociedad-tecnología, como si se tratara de dos cosas separadas. Nuestras sociedades son tecnológicas así como nuestras tecnologías son sociales. Somos seres socio-técnicos. Paradójicamente, las ciencias sociales se han ocupado poco de la temática. Apenas algunas pequeñas y periféricas sub disciplinas de la sociología, la antropología, la filosofía y, sorprendentemente, de la economía se han focalizado en el análisis de la dimensión tecnológica de la existencia humana. Las dimensiones política, económica y cultural de las ciencias sociales han ocupado la atención de sociólogos, antropólogos, politólogos, educadores y economistas, prácticamente en ausencia de la dimensión tecnológica. Esto a un punto tal que la producción académica de las ciencias sociales ha construido alrededor de la cuestión tecnológica un área de vacancia. Tanto a nivel internacional como regional y nacional, las producciones sobre la cuestión socio-técnica son relativamente escasas y fragmentarias; tampoco, ocupan un espacio relevante en la formación curricular de científicos e intelectuales.

- **Antecedentes Nacionales**

a) Benjamín Marticorena en su obra “*CIENCIA, TECNOLOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL PERÚ*”

El papel de la ciencia y la tecnología es el de contribuir al desarrollo sobre la base de las capacidades humanas y financieras con que cuenta el país en esos campos, los recursos naturales disponibles y su buen conocimiento, las ventajas competitivas identificadas en el escenario mundial y la red de relaciones institucionales dentro y fuera del país.

Las TIC se han constituido en el principal paradigma tecnológico de la actualidad, con una gran velocidad de evolución. El Perú requiere modernizar la gestión pública, hacerla transparente y eficiente y permitir una creciente participación ciudadana y el reforzamiento de sus instituciones sociales. Requiere también contar con bases de datos que permitan el buen funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, una moderna gestión empresarial y, como consecuencia, una producción más competitiva en los mercados internacionales. Por otro lado, en el Perú se hablan 49 idiomas nativos pero con muy escasa comunicación intercultural. La construcción nacional debe apoyarse en las TIC, tanto para el desarrollo intercultural cuanto para la consolidación de las distintas comunidades étnicas y de sus propias ventanas culturales. En apoyo del desarrollo de las TIC, el CONCYTEC:

Ha conformado la Red Académica Peruana (RAP), con las universidades e institutos de investigación del país. Se ha integrado al grupo de trabajo Unión Europea - América Latina, para la interconexión de las redes académicas avanzadas de ambas regiones. Ha presentado varios proyectos de gobierno, de educación y de salud en el marco de programas internacionales de cooperación ha

desarrollado un programa para realizar en línea todas las actividades públicas e internas del CONCYTEC desde cualquier lugar del país.

Coordina con los sectores académico, estatal y privado, la formulación de políticas en el vasto ámbito de la sociedad de la información. Desarrolla un programa de difusión de software para las bibliotecas de todo el país. Participa en programas de la UNESCO y de ICT Task Force de las Naciones Unidas, para la sociedad de la información. Apoya un programa de televisión que deberá producir una emisión de una hora semanal sobre ciencia y tecnología. Tecnologías limpias El desarrollo de la economía peruana debe hacerse sobre una base sostenible que asegure los beneficios de una oferta ambiental suficiente a las generaciones futuras. El CONCYTEC está iniciando su trabajo en este campo, habiendo creado un programa de tecnologías limpias para apoyar actividades en energías renovables, gestión de desechos mineros, procesamiento de alimentos, tratamiento de aguas y manejo de pasturas y de bosques en asociación con otros (Gobierno central, gobiernos regionales, ONG y organismos financieros), la difusión de tecnologías maduras en esos campos, especialmente para atender necesidades de los sectores más desfavorecidos de la población en las zonas rurales y urbano-marginales, así como a comunidades nativas amazónicas.

b) Gerardo Yatsen Chung Pinzás “DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ENSEÑANZA DE CASOS DE USO EMPLEANDO LA TÉCNICA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO DE ROMPECABEZAS.” Pontificia universidad Católica del Perú

Jigsaw es una técnica de aprendizaje cooperativo que se basa en la contribución de los estudiantes para alcanzar un objetivo común. Esta técnica también conocida como Técnica de Rompecabezas propone la división de tareas o temas parciales de una materia. De esta forma, cada miembro del grupo tendrá que ejecutar una de estas tareas

parciales, las cuales finalmente deberán ser integradas por todos los miembros en conjunto. La Técnica Jigsaw, fue desarrollada originalmente para la enseñanza dentro de un salón de clases sin la participación de sistemas automatizados. Esta solución, a pesar de las ventajas que brinda, puede presentar algunas desventajas debido a la logística que requiere para implementarse. Es por esos motivos que se propuso el desarrollo de un Sistema Web que implemente la Técnica Jigsaw, el cual permitirá aprovechar conjuntamente las ventajas que brinda la comunicación vía Internet, así como las contribuciones propias de la técnica de aprendizaje cooperativo en mención. El Sistema Web Jigsaw dará soporte a las tres fases que comprende una sesión de clase que emplea esta técnica, las cuales se dividen en los módulos de: Planificación, Ejecución y Evaluación. Estos módulos se encuentran estrictamente relacionados ya que siguen los procesos de diseño, desarrollo y evaluación de una Sesión de Clase Jigsaw respectivamente. El módulo de Planificación tiene la principal responsabilidad de permitir el diseño de cada sesión de clase. Aquí se plantean los datos de la sesión que constituirán posteriormente la base de los objetivos y resultados esperados que permitirán medir el progreso académico de los alumnos en una etapa posterior. El módulo de Ejecución se encarga de llevar a cabo la ejecución de una sesión de clase basada en la técnica del Rompecabezas. Permite el desarrollo paso a paso de la técnica desde la lectura de materiales, documentos y casos hasta la diagramación de la solución en los diferentes grupos Jigsaw y Expertos. Además cuenta con herramientas de comunicación en línea, los cuales permitirán la interacción para la coordinación y elaboración de casos de uso.

- c) **Rosel César Alva Arce en su Tesis *“LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN COMO INSTRUMENTOS EFICACES EN LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL: EL CASO DE***

**LA OFICINA NACIONAL DE PROCESOS ELECTORALES (ONPE)”.
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS 2014.**

La presente Tesis tiene como tema el estudio sobre la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones en los procesos de capacitación del personal de la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE), que permite facilitar la formación de los miembros de la organización electoral, para utilizar estas potentísimas herramientas marcándose retos y metas anteriormente insospechadas. Las TIC se difunden muy rápidamente en todos los ámbitos de nuestra sociedad, especialmente en los entornos laborales, pues instituciones y empresas no pueden desarrollar su actividad con eficiencia y competir sin aplicarlas intensivamente. En consecuencia, hay una gran demanda de formación en TIC dirigida a los trabajadores, en tanto que las instituciones formales van incluyendo la alfabetización digital en sus programas, además de utilizar los recursos TIC para su gestión y como instrumento didáctico. El tema de la capacitación del personal ha sido un tema recurrente en la literatura sobre gestión de organizaciones. Los gerentes públicos, por ello, deben lograr el entendimiento del potencial y las limitaciones de las TIC, su papel crítico y estratégico en este nuevo emprendimiento, y administrar los riesgos que trae aparejados su implementación. En la investigación se demuestra que la gerencia tiene que promover la compenetración con el área de las TIC de parte del personal, que les permita integrar las estrategias de administración de esta tecnología con las transformaciones que plantea la organización y deben ser los impulsores de la mejora en la gestión de la información aún con las restricciones que impone la función pública.

El permanente avance en el desarrollo de las tecnologías, en particular las que tienen que ver con la información y las comunicaciones (TIC), sumado al ambiente competitivo desatado por la globalización, han

provocado una verdadera revolución en la industria del turismo a nivel mundial, generando nuevos modelos de negocio, redefiniendo objetivos y estrategias, cambiando la estructura de los canales de distribución y reinventando procesos. Proveedores, agentes turísticos y consumidores han sido impactados por las nuevas tecnologías. Sistemas de información y herramientas electrónicas que permiten minimizar las barreras de tiempo y distancia, facilitan el acceso a fuentes de información y potencian el desarrollo de nuevos productos y servicios, además, inciden favorablemente en la eficiencia operativa de las organizaciones, la calidad de los servicios prestados, el acercamiento con los clientes y la coordinación de actividades entre los diversos actores (públicos y privados) que intervienen en el turismo. En el transcurso de los últimos años, los avances en las tecnologías de la información y las comunicaciones, en especial de Internet, permiten tener acceso en línea, las 24 horas del día, los 365 días del año, a: información actualizada de todos los países del mundo, servicios meteorológicos, herramientas para calcular el cambio de divisas, horarios internacionales, facilidades de búsqueda, conversión de medidas, y en general, a toda la información referente al lugar de destino, con objeto de que el trayecto resulte familiar y seguro. Se cuenta con servicios de reservación y compra en línea, con lo que se evita a los viajeros, desplazamientos, largas filas y esperas innecesarias. Para quienes deciden adquirir el viaje, se les entrega personalmente su boleto y documentación en la dirección que elijan, con objeto de quitarles esa preocupación y ahorrarles tiempo. Así mismo, pueden pagar de manera segura por medio de una tarjeta de crédito. Comprender las necesidades y expectativas de sus clientes ofrece a los proveedores la posibilidad, mediante tecnología, de ajustar a las preferencias de ellos cualquier tipo de búsqueda de información turística y enviarles puntualmente las mejores ofertas y novedades disponibles.

d) Rosél César Alva Arce “LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN COMO INSTRUMENTOS EFICACES EN LA CAPACITACIÓN A MAESTRISTAS DE EDUCACIÓN”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Sede Central, Lima, 2009-2010.

Se afirma que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) influyen como instrumentos eficaces en la Capacitación de los Maestros de Educación, con mención en Docencia Superior, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sede central Lima 2009-2010. Se halló una correlación múltiple, directa y positiva. De la tabla de coeficientes, mediante el Análisis, nos indica que las dimensiones Pedagógica y Gestión Escolar son las que más contribuyen en el aprendizaje de las TIC. En cambio, la Técnica y los Valores de los aspectos sociales, éticos y legales son los que menos contribuyen en el aprendizaje. Se considera necesaria la Capacitación en TIC a los maestrías de la Facultad de Educación, con mención de Docencia al Nivel Superior de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sede central Lima 2009-2010, sobre todo en los aspectos técnicos (software), la misma que debe ser reforzada con la estrategia pedagógica, para estar en similares condiciones frente a las universidades nacionales y privadas.

Es una estrategia para incrementar la productividad laboral del participante, que debe permitirle, mejorar las remuneraciones y, como consecuencia, el clima organizacional en las aulas de la maestría. Se considera que un instrumento importante para lograr esa capacitación del maestría, es la utilización de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Existe un consenso que hoy en día el mundo necesita más y mejores docentes para responder a la demanda que la era de la información plantea a la sociedad en general y a la educación en particular. En este escenario se plantea la necesidad creciente que los docentes, participantes de la maestría en educación, con mención

en docencia en el nivel superior, ya sea los que están en ejercicio como aquellos que ingresarán al sistema educativo, estén en condiciones de aprovechar los diferentes recursos tecnológicos para incorporarlos en forma efectiva en su práctica docente y desarrollo profesional. Los efectos de la Capacitación en TIC se manifiestan de manera muy especial en el mundo educativo, donde todo debe ser revisado: desde la razón de ser de la escuela y demás instituciones educativas, hasta la formación básica que precisamos las personas, la forma de enseñar y de aprender, las infraestructuras y los medios que utilizamos para lograrlo, la estructura organizativa de los centros y su cultura.

Los diferentes recursos tecnológicos para incorporarlos en forma efectiva en su práctica docente y desarrollo profesional. Los efectos de la Capacitación en TIC se manifiestan de manera muy especial en el mundo educativo, donde todo debe ser revisado: desde la razón de ser de la escuela y demás instituciones educativas, hasta la formación básica que precisamos las personas, la forma de enseñar y de aprender, las infraestructuras y los medios que utilizamos para lograrlo, la estructura organizativa de los centros y su cultura. Bajo estos alcances, el objetivo de la investigación ha sido el de caracterizar y proponer estándares en manejo de tecnologías para la formación inicial de los maestrías, considerando para ello las experiencias internacionales y las propuestas de la Red Enlaces de Chile, y las Universidades nacionales que dictan estas Capacitaciones.

- **Proceso Manual:** toma de control manual de los proyectos constructivos:

Este proceso se realiza de la manera siguiente:

El controlador reparte partes diarios de trabajo a los operadores y toma datos en la libreta de control (códigos de equipos a trabajar, distancia,

tipo de material, cantidad de material de un determinado) del pul de equipos.

Luego procede a ir a otro punto donde se encuentra otro pul de equipos y realiza la misma operación que la anterior.

Durante el día visita todas las áreas a la que está encargada de controlar.

Antes de terminar la jornada el controlador empieza a recepcionar los partes diarios de trabajo de los operadores y llena los datos en su libreta de control.

Posteriormente empieza a descargar los datos en los formatos de partes diarios de trabajo estos serán entregados al día siguiente al supervisor para que sean llevados a oficina técnica para su respectiva digitación y control.

En caso de existir alguna observación oficina técnica llamara al controlador para preguntar por tal observación y según este el controlador deberá acercarse a oficina técnica, dejando el área de trabajo para subsanar tal observación.

Al ya no tener observaciones se procederá a la digitación de la información para luego su visación y procesamiento para formar la valorización del trabajo.

No consideran variables determinativas, cruciales para poder utilizar indicadores y así darnos cuenta si se está ganando o perdiendo tales volúmenes de material, ciclos, o tiempos de transporte rendimientos de equipos, entre otros.



Figura 3. Construcción del Pad Carachugo Etapa 08

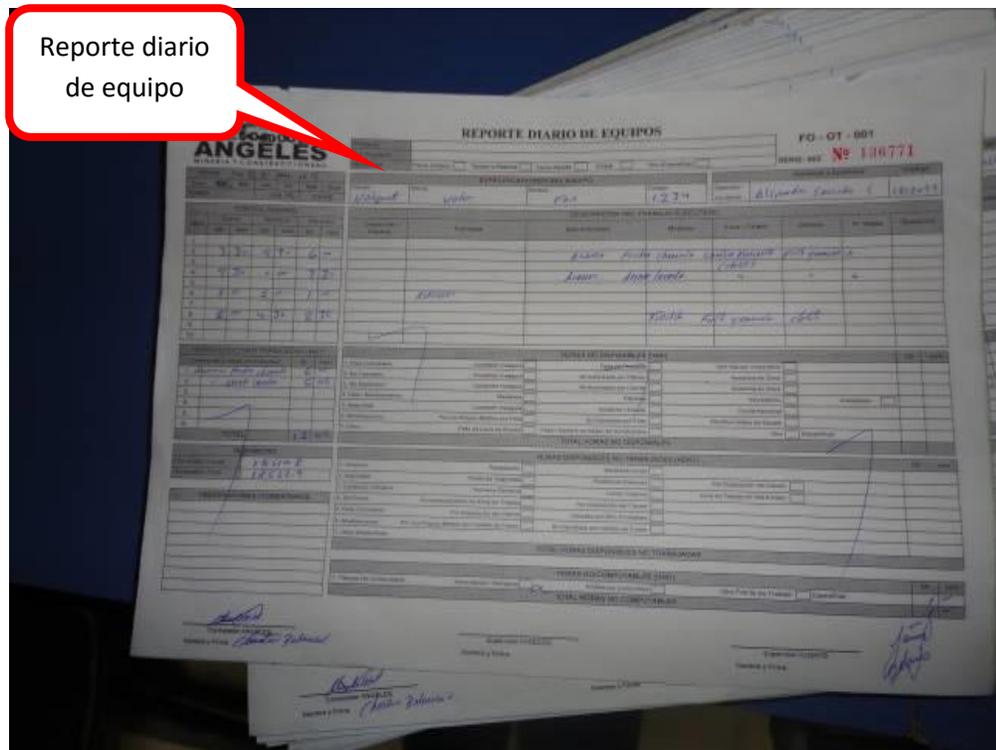


Figura 4. Parte Físico de Control



Figura 5. Oficina de Control



Figura 6. Ingreso de la Información al Computador I



Figura 7. Personal Confrontando los Datos con los Controladores

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|--------|--------------|---------------|----------------|----------------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|-----|
| 1 | Item | Valorizacion | Semana Calend | Semana Informe | Semana Control | No Reporte | Modalidad | Proyecto | Sub Proyecto | Adicional | Mes |
| 20 | 118826 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125537 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 21 | 118826 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125538 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 22 | 118827 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125539 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 23 | 118828 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125538 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 24 | 118828 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125538 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 25 | 118829 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125534 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 26 | 118831 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125534 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 27 | 118832 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125534 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 28 | 118833 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125535 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 29 | 118834 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125535 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 30 | 118835 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125535 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 31 | 118836 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125529 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 32 | 118837 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125529 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 33 | 118838 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125529 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 34 | 118838 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125529 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 35 | 118840 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125529 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 36 | 118841 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125530 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 37 | 118842 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125530 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 38 | 118843 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125530 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 39 | 118844 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125533 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 40 | 118845 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125533 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 41 | 118846 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125533 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 42 | 118847 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125533 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 43 | 118848 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125533 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 44 | 118848 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125540 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 45 | 118850 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125540 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 46 | 118851 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125540 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 47 | 118852 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125540 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 48 | 118853 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125540 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 49 | 118854 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125540 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 50 | 118855 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125540 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 51 | 118856 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125541 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |
| 52 | 118857 | V08 | S31 | 31 S31 | | 125541 PU | PAD CARACHUGO 100 | Pad Carachugo 100 | Pad Carachugo 100 | | AGO |

Figura 8. Información de la data de la Empresa Ángeles MyC

| | A | B | C |
|----|----------|--------------------|---|
| 1 | Proyecto | FAD CARACHUSO 100 | 01 de Septiembre del 2012 - PRG |
| 2 | Fecha | (Varios elementos) | |
| 3 | | | |
| 4 | HE | | |
| 5 | Turno | Cod. Actividad | Descripción de Item |
| 6 | D | 00.00.13 | Alquiler |
| 7 | | 01.01.01 | Movilización |
| 8 | | 01.01.02 | Desmovilización |
| 9 | | 01.01.05 | Mantenimiento y rehabilitación de estructuras para el control temporal de erosión, sedimentos y aguas pluviales durante la construcción |
| 10 | | 01.01.06 | Construcción y mantenimiento de accesos temporales para las actividades de construcción |
| 11 | | 01.01.08 | Mantenimiento y rehabilitación de botadero de desmonte de construcción durante la construcción (incluye material de camino de acarreo, ver nota 2) |
| 12 | | 02.01.02 | Excavación de suelos orgánicos (topsoil) |
| 13 | | 02.01.04 | Acarreo Adicional de suelo orgánico (1 mm libre de acarreo incluido 4.5 km previstos de acarreo) |
| 14 | | 02.01.05 | Excavación y Acarreo de Material Inadecuado no saturado a botadero |
| 15 | | 02.01.07 | Excavación y acarreo de Material de Camino de Acarreo Existente (puede ser usado como relleno de acuerdo a resultados de ensayos, ver nota 2) |
| 16 | | 02.01.12 | Excavación y acarreo de Material Común para relleno o área de acumulación |
| 17 | | 02.01.15 | Excavación y acarreo de roca, (no requiere voladura) para relleno común o área de acumulación |
| 18 | | 02.01.21 | Instalación de subdrenes para la plataforma de lixiviación (tubería perforada CPT tipo SP 4" diám, incluye drenaje y geotextil, 100% adicional) |
| 19 | | 02.01.22 | Instalación de subdrenes para la plataforma de lixiviación (tubería perforada CPT tipo SP 8" diám, incluye drenaje y geotextil, 100% adicional) |
| 20 | | 02.01.24 | Importación de relleno común de áreas de préstamo (adyacentes a la plataforma de lixiviación) |
| 21 | | 02.01.28 | Acarreo y Colocación del Material de Revestimiento de Suelo (soil liner) |
| 22 | | 02.01.31 | Instalación de tubería del sistema de monitoreo de colectores principales (SMCP), tubería CPT perforada (tipo SP) de 4" diám (incluye colocación geomembrana, geotextil y |
| 23 | | 02.01.34 | Acarreo y colocación de capa de protección de la geomembrana |
| 24 | | 02.01.36 | Acarreo y colocación de material de drenaje sobre tuberías de colección de solución |
| 25 | | 02.02.01 | Instalación de geomembrana simple texturada VFPPE/LDPE de 2.0 mm (80 mil) en la plataforma de lixiviación |
| 26 | | 02.04.01 | Chancado y zarandeo de material de drenaje para sub-drenes |
| 27 | | 02.04.02 | Chancado y zarandeo de capa de protección |
| 28 | | 02.04.03 | Chancado y zarandeo de material de drenaje para la plataforma |
| 29 | Total D | | |
| 30 | N | 00.00.13 | Alquiler |
| 31 | | 01.01.06 | Construcción y mantenimiento de accesos temporales para las actividades de construcción |
| 32 | | 01.01.08 | Mantenimiento y rehabilitación de botadero de desmonte de construcción durante la construcción (incluye material de camino de acarreo, ver nota 2) |
| 33 | | 02.01.05 | Excavación y Acarreo de Material Inadecuado no saturado a botadero |
| 34 | | 02.01.06 | Excavación y acarreo de Material Inadecuado saturado a botadero |
| 35 | | 02.01.07 | Excavación y acarreo de Material de Camino de Acarreo Existente (puede ser usado como relleno de acuerdo a resultados de ensayos, ver nota 2) |

Figura 9. Resumen de la Información Ingresada por Partida

- **Proceso Jigsaw:**

Muchas minas alrededor del mundo usan sistemas de equipos guiados para proveer a los operadores una retroalimentación en tiempo real de los diseños requeridos para lograr la planificación de la mina. Estos sistemas guiados son generalmente instalados en perforadoras, palas, excavadoras, dozer y motoniveladoras. Ellos autorizan a los operadores a tomar decisiones en el trabajo para realizarlo eficiente y productivamente.

En el núcleo de estos equipos de sistema guiados hay un sistema de posicionamiento, que necesita proveer un preciso y robusto posicionamiento 3D en la mina, siendo así un número de diferentes tecnologías para proveer estas posiciones. El más popular e invasivo son los receptores del Sistema de Navegación Satelital Global (GNSS). Estos receptores usan la señal transmitida por los satélites de GNSS que orbitan

la tierra para realizar un cálculo tridimensional de la posición sobre la superficie de la tierra.

En muchas minas de tajo abierto, estos equipos de sistemas guiados, son capaces de usar estos receptores GNSS mientras hayan suficientes satélites en su "vista". Como cada vez, estos tajos se vuelven más profundos y los equipos tienen una vista más restringida del cielo, reduciendo el número de satélites visibles, lo que trae una pobre geometría y trayendo como resultado una reducción en su producción y disponibilidad. Bajo condiciones de baja visibilidad de satélites el sistema de posicionamiento (y por lo tanto el sistema de equipos guiados) se vuelve inútil, forzando a la mina a recurrir a procedimientos alternativos menos eficientes, como un rastreo con estaciones totales. Esto reduce o temporalmente afecta la producción de los equipos de la mina, llevándolo a menor eficiencia operativa y rendimiento.

En el año 2005, Leica Geosystems comenzó a investigar la tecnología que pudiera eventualmente tener éxito en la superación de estos problemas. Locata Corporation independientemente desarrollaba un sistema terrestre de posicionamiento que fuese capaz de replicar los GPS. Locata había inventado y patentado una nueva tecnología de sincronización llamada TimeLoc. TimeLoc inalámbricamente sincronizaba todo los dispositivos Locata de la red en aproximadamente un nanosegundo (una billonésima de segundo) sin necesidad de un reloj atómico. Es este desarrollo, el cual permite replicar las constelaciones de GPS pero a nivel de suelo. Diferente al sistema GNSS, el LocataNet no requiere de estaciones bases adicionales o correcciones adicionales para proveer un posicionamiento de alta precisión. Los transmisores, llamados LocataLites, transmiten múltiples señales Locata desde cada torre transmisora, replicando a nivel local, la funcionalidad de un satélite.

Leica Geosystems vio el beneficio de esta tecnología y tomo la oportunidad para crear una sociedad con Locata para desarrollar una

solución integrada de GNSS+Locata, inicialmente dirigido a la industria de la minería. El resultado de este desarrollo es la solución integrada de tecnología que posee la habilidad no solo de proveer una posición confiable para los equipos guiados, si no que resolver el problema para otras aplicaciones, como los equipos autónomos.

También en 2006, en un proyecto aparte. Newmont Boddington Gold (NBG) en Australia comenzó la instalación del sistema guiado de alta precisión de Leica Geosystems en algunas plantas. Ubicado a 140 kms. Al sudeste de Perth en Australia, NBG actualmente tiene dos tajos activos que han tenido un incremento significativo en su profundidad en los últimos tres años. Con el incremento de la profundidad se pierde la visibilidad de los satélites para proveer una cobertura consistente para el sistema Leica HP de las perforadoras.

Newmont Boddington Gold identificó este problema tempranamente y reconociendo que un sistema de posicionamiento alternativo sería requerido para que estos sistemas guiados continuaran su trabajo a través de la vida de la mina. Con posterioridad, en 2008, Leica Geosystems para continuar el trabajo comenzado con la tecnología Locata en Sudáfrica resultando en un beneficio inicial.

Desde ahí Leica Geosystems ha comercializado el Leica GPS con la ayuda de Newmont Boddington Gold y Locata Corporation. El comercializado componente Leica GPS incluye auto-topografía GPS LocataLites, estrechamente integrado RTK GNSS+Locata Receptores GPS, y GNSS+ Locata antenas.

Con la historia de abarcar nueva tecnología Newmont Boddington Gold ha asistido activamente con el desarrollo y pruebas de los productos Leica Jps los últimos cuatro años. Un esfuerzo consensuado se ha realizado de varias formas de mejorar la eficiencia y precisión de las perforadoras de Alta Precisión de Newmont en un ambiente de tajo abierto. NBG que ya había acordado asistir a Leica Geosystems con el desarrollo continuo

del ya existente Leica J2drill HP. Este ahora ha evolucionado en incorporar Leica GPS en la plataforma J2drill y provee una fusión perfecta de estas dos tecnologías Leica Geosystems.

Fue en Marzo de 2012, luego de algunos años de desarrollos y pruebas, que la primera GNSS+ Receptores GPS Locata totalmente integrada, fueron probadas en campo en NBG, entregando inmediatos y cuantitativos éxitos. El resto de este documento describe el desarrollo del sistema en NBG y el rendimiento que ha conseguido hasta la fecha.

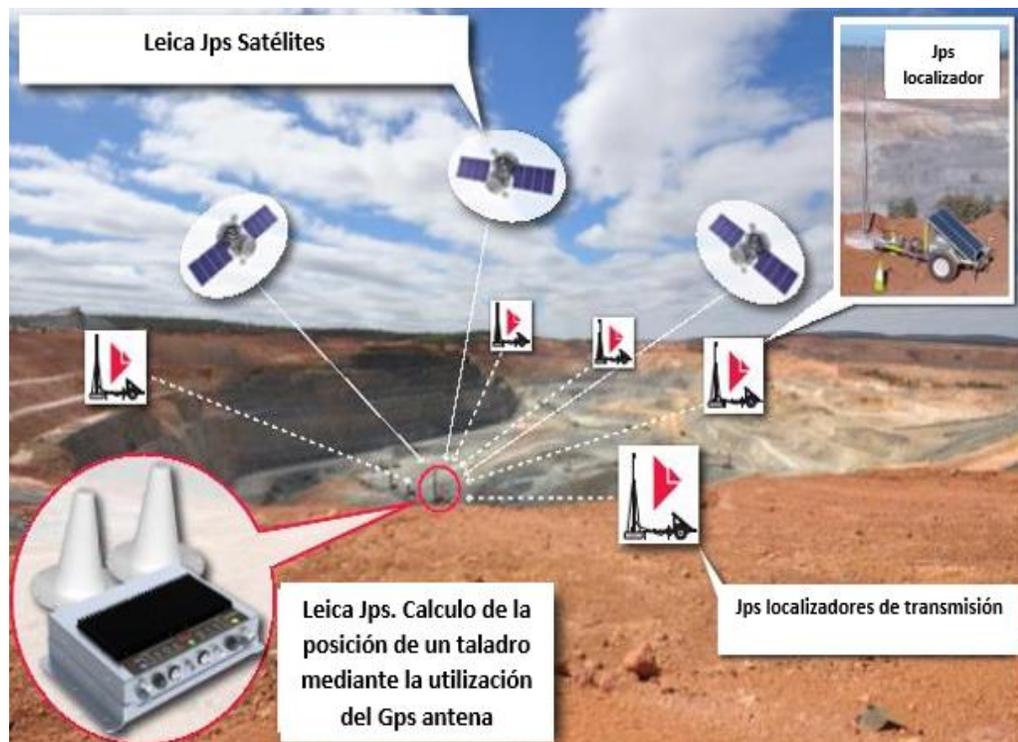


Figura 10. Jps locatanet

Figura 10.- El GPS LocataNet Leica GPS es hecho de dos componentes: los GPS LocataLites, que son los transmisores posicionados alrededor de la mina; y Receptores GPS montados en los equipos. El GPS LocataNet es la “constelación local” hecha con un numero de GPS Locatalites. En esta red, uno de los GPS Locatalites es asignado como “Master LocateLite” y el resto son

asignados como “esclavos”. Los esclavos hacen el TimeLoc al GPS LocataLite Maestro. El Maestro también contiene una estación meteorológica que transmite información de presión, temperatura y humedad alrededor del LocataNet que puede ser utilizado en computaciones de posicionamiento.

Aunque la constelación de satélites GNSS y el GPS LocataNet son extremadamente precisos, aun independiente del tiempo, es mucho más conveniente para la integración de la solución de posicionamiento combinado GNSS + Locata si las bases de tiempos de cada sistemas están estrechamente alineadas. Locata desarrolló un método para dar un giro a la base de tiempo interna para alinearse precisamente con la base de tiempo GNSS (y por lo tanto con el estándar global UTC). Cuando se logra la alineación temporal, la solución combinada de algoritmos no tiene que corregir los desfases de tiempo entre los sistemas. Leica Geosystems ha integrado esta capacidad en los GPS LocataNet y los receptores GPS. Lo que significa que el GPS LocataNet completo esta sincronizado con el tiempo GPS y ambas señales obtenidas por GNSS y Locata por los receptores GPS están sincronizadas consecuentemente todas las señales pueden ser utilizadas directa y simultáneamente en el cálculo de posiciones.

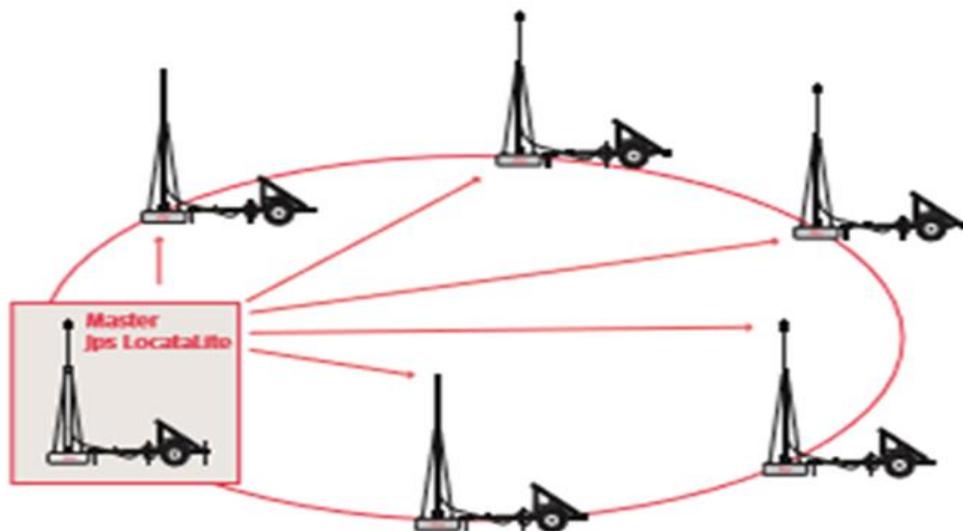


Figura 11. GPS Locatanet Básica

Figura 11.- Muestra un GPS LocataNet básica hecha con un número de Jps LocataLites todos sincronizados al Master.

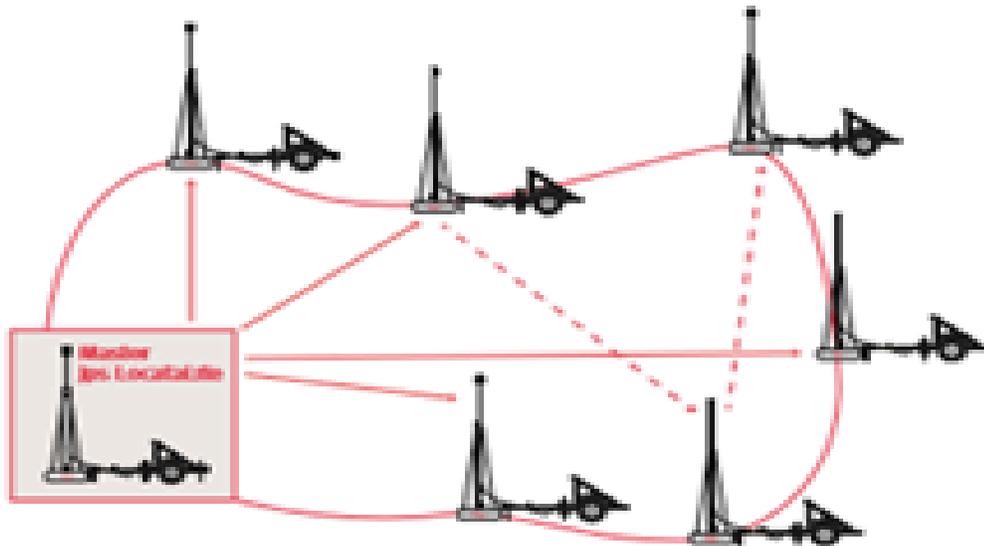


Figura 12. Jps locatanet en Cascada

Figura 12.- Si alguno de los esclavos GPS LocataLites no puede ver al Maestro debido a una obstrucción local en la mina, ellos pueden simplemente realizar el TimeLoc con otro esclavo GPS LocataLite que este en su rango de vista esto hace extremadamente eficiente y flexible para el mundo real su capacidad de instalación y desarrollo.

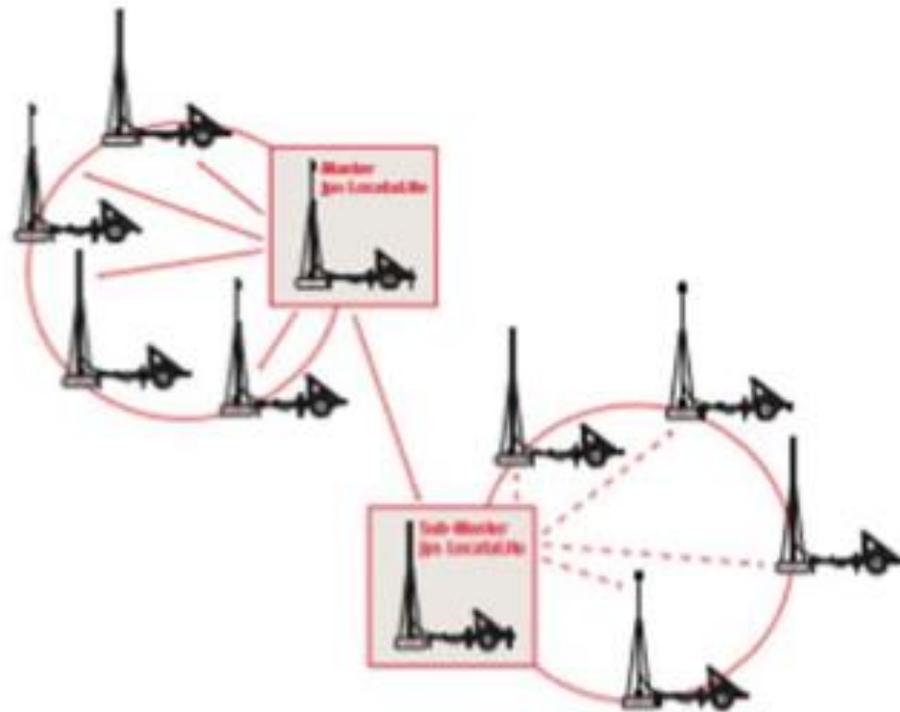


Figura 13. GPS Locatanet Múltiple

Figura 13.- Cuando las minas tengan múltiples tajos, el GPS LocataNet puede ser sincronizado a un solo GPS LocataLite Master si un “Sub-Master” está posicionado en la vista del Master. El Sub-Master permite a la base de tiempo del Master LocataLite hacer “cascada” TimeLoc en el otro tajo. Esta es la configuración usada para el despliegue operacional en Newmont Boddington Gold, que cubre dos tajos separados.

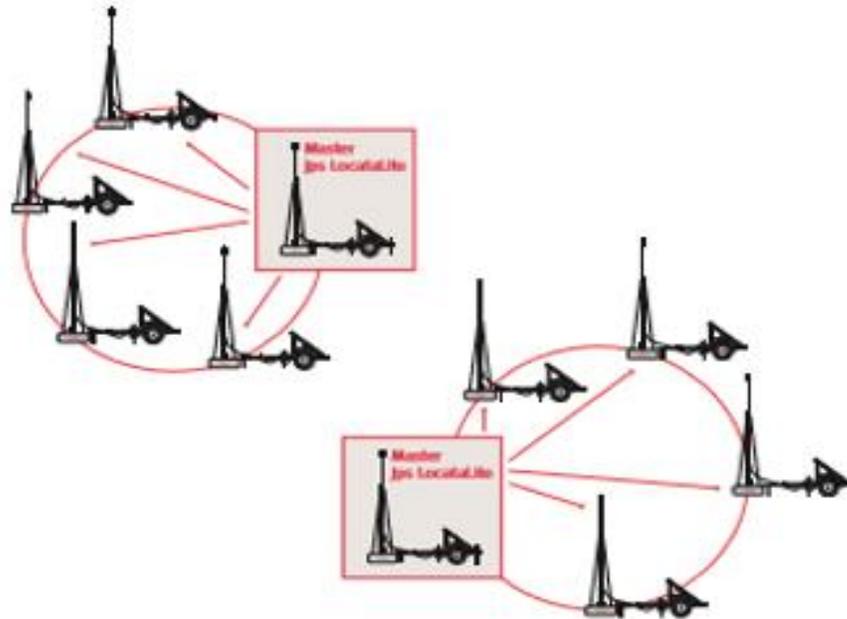


Figura 14. GPS Locatanet Alternada

Figura 14.- Los GPS LocataNet pueden trabajar de forma alternativa y separada y ser desplegado mientras que los receptores GPS automáticamente se sincronizaran a cualquier GPS LocataNet que esté operando

Como cualquier otro transmisor utilizado en el estilo de red GNSS, es esencial para cada antena transmisora unida a un GPS LocataLite ser acuciosamente reconocido. Cualquier método de reconocimiento puede ser empleado, pero para asegurar un buen uso de la mina del GPS LocataLite debe diseñarse un “auto-reconocimiento” autónomo sin ningún ingreso de reconocimiento. Cada módulo GPS LocataLite tiene integrado un receptor

GNSS RTK y la Torre GPS tiene una antena GNSS incorporada en la parte superior. Cuando se enciende, el GPS LocataLite auto reconoce la posición de la torre GPS automáticamente y continuamente monitorea cualquier movimiento de la torre GPS (Por ejemplo una zona de voladura). Esto significa que el GPS LocataLite puede ser posicionado en áreas activas de la mina y ser reubicado rápidamente cuando sea requerido. Si las posiciones RTK no pueden ser computadas por el auto-reconocimiento, entonces se

puede hacer un reconocimiento manual en la torre GPS e ingresar su posición en el GPS LocataLite usando la interfaz web.

Como ninguna consideración para la localización de una estación base es requerida, los GPS LocataLites se pueden colocar en áreas del borde del tajo o justo encima de los equipos que operan al fondo de la mina. El único requisito para la instalación es que los equipos sean capaces de ver por lo menos un GPS LocataLite para realizar el TimeLoc

Los GPS LocataLite no requieren comunicaciones adicionales a través del GPS LocataNet, todo está previsto en las señales Locatas mismas. Esto significa que el proceso de implementación del GPS LocataNet es simple. Es solo cuestión de colocar los GPS LocataLites en lugares que maximicen el beneficio de la disponibilidad de la señal de los equipos que están apoyando.



Figura 15. Estación Portátil

Figura 15.- El LocataLite está construido de muchos componentes: el módulo GPS LocataLite la torre con la antena GPS y la fuente de poder (la cual puede ser un carro autónomo o paneles solares fijos)

La torre GPS y el carro están intencionalmente separados ya que la torre Jps puede ser colocada en una posición que este en la orilla del tajo para poder

maximizar la transmisión de señal en el mismo tajo sin estar limitado por una torre o el carro de comunicación (ver figura 5)

El GPS LocataLite puede ser montado en el carro de comunicaciones para incrementar su movilidad o en la base de las torres para instalaciones permanentes.

Cada torre GPS tiene 4 antenas montadas en un arreglo. La antena que sobresale de ellas es una antena GNSS la cual es usada para auto-reconocerse en el tope de la torre GPS y por tanto automáticamente derivar la posición de las antenas Locata posicionadas verticalmente abajo. Este simple arreglo vertical asegura que el sistema no requiera de sensores adicionales para deducir direcciones o inclinaciones. La antena de transmisión Locata 1 está montada directamente bajo la antena GNSS. La antena de recepción Locata está directamente bajo esta, y la antena de transmisión Locata 2 está alrededor de 2 metros abajo en la torre GPS. Todas las antenas están separadas por una distancia conocida y la antena de transmisión Locata puede ser inclinada hacia el tajo para maximizar la transmisión de la señal en el área que la torre GPS está trabajando o sirviendo. La antena receptora de Locata apunta hacia el GPS LocataLite maestro, submaestro o esclavo que es usado para lograr el TimeLoc.

Cada GPS LocataLite transmite 4 señales independientes de posición 2 señales de cada antena de transmisión, estas señales proveen un nivel de redundancia y ayudan a mitigar problemas con trayectorias multiplataforma afectando la robustez y confiabilidad se la solución de posicionamiento Cables RF están conectados a cada una de las antenas de la torre GPS y están acoplada a el GPS LocataLite con un conector de señal combinada, haciendo ello rápido, una conexión y desconexión libre de errores, esto asegura que las antenas están siempre conectadas correctamente ,nuevamente haciendo fácil desplegar y mantener operacionalmente el Jps LocataNet



Figura 16. GPS con Posición Relativa de la Antena

Figura 16.- La torre GPS cuenta con cuatro antenas, permitiendo de esta manera mantener una transferencia de información.

El Receptor GPS es el primer dispositivo comercial de posicionamiento a nivel mundial que es capaz de rastrear mediante el uso ambas señales GNSS y Locata. Este contiene el Receptor GPS conectado a la antena GPS – una especializada y robusta unidad diseñada por Leica Geosystems

La antena GPS contiene unidas las antenas GNSS y Locata , específicamente diseñadas , correctamente alineadas centros de fase para

ser una máquina de posicionamiento precisa, y cuidadosamente modelados patrones de recepción para minimizar los problemas multiplataforma inherentes en este tipo de ambientes mineros. Por ejemplo, la reflexión de las señales de posición de los muros del tajo y otras maquinarias.

El receptor GPS tiene la capacidad de rastrear todas las últimas señales satelitales GNSS (GPS, GLONASS, GALILEO y COMPASS) como también las señales Locata. Importantly, Leica Geosystems ha integrado el procesamiento de señales Locata en la misma Librería de Algoritmos Leica Core (CAL) que es usado en los actuales receptores Leica Geosystems. Técnicamente, esto significa que las señales Locata se tratan y procesan por el Leica CAL exactamente de la misma manera que las señales recibidas de cualquier otra constelación. (Por ejemplo GPS, GLONASS, etc.) Esta cercana integración asegura que las décadas de previos desarrollos, maduración y robustez, que Leica Geosystems ha desarrollado en CAL son directamente utilizadas por el Receptor GPS.

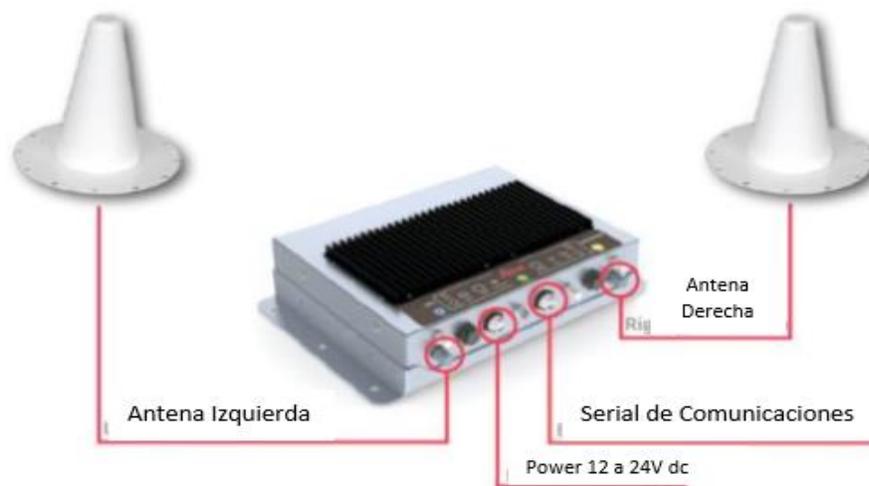


Figura 17. Conexiones Receptor GPS

Figura 17.- El receptor GPS ha sido específicamente desarrollado para proveer posición y orientación para sistemas de equipos guiados de minería. Por lo tanto contiene dos exploradores internos, cada uno compuesto de un receptor GNSS y un receptor Locata. Aunque están físicamente alojados en

un módulo, son dos exploradores independientes compartiendo una interfaz común. Un sistema externo se comunica con los dos exploradores a través del puerto serial RS232 o un conector de Ethernet M12. El protocolo de interface sigue el estándar NMEA con algunas modificaciones menores para acomodar la estructura de la señal Locata y el alto número de señales que pueden ahora ser rastreadas.

Esto permite al Receptor GPS estar integrado con cualquier sistema de guía de equipos capaz de usar el protocolo NMEA, como el Leica Jigsaw J2 Guidance Systems. El receptor GPS solo requiere las correcciones GNSS para los receptores GNSS internos y aquellos que se pueden transmitir a través del puerto serial dedicado a una vía conexión Ethernet. Como ya hemos dicho, los receptores Locata en sus receptores GPS no requieren correcciones adicionales.

Prueba de Instalación en NBG Siguiendo el prototipo y siguiendo las pruebas del desarrollo que abarco varios años, NBG empezó a trabajar con 2 receptores GPS en producción a principios de Abril de 2012, en dos de sus plataformas de producción. Estos primeros receptores estaban instalados en las plataformas en alta prioridad, porque estos equipos en NBG que operan más cercanos a las paredes del tajo y otras obstrucciones. Estos fueron los más beneficiados al tener un posicionamiento más confiable.

El desempeño del receptor GPS es mejorar la disponibilidad de la alta precisión buscando resultados que puedan ser divididos según la necesidad.

Es esencial entender que los resultados de desempeño que puedan mostrar, las muestras reales del sistema mientras se opera como se dan en los equipos. Sin embargo, se apreciará que los satélites GNSS están en constante movimiento, entonces la disponibilidad de posición GNSS solamente, cambian en distintos lugares del tajo cada hora. Los resultados pueden ser mostrados en equipos por posiciones.

La disponibilidad total de los puntos a mostrar es la diferencia en el desempeño entre la utilización de GNSS solo (Puntos de la Izquierda) y el GPS (Puntos de la Derecha), Los datos para estos puntos están grabados en los equipos que contengan receptores GPS en el tajo durante punto verde que representa el tiempo que el receptor mantenga como alternativa solución mientras en el punto rojo representa todas las otras soluciones de baja calidad – esencialmente cuando el receptor no fue capaz de lograr la precisión requerida debido a señales insuficiente o geometría.

2.1.2. MARCO HISTÓRICO

Uno de los conceptos claros y precisos que debemos tener para el desarrollo de esta investigación, es saber fijar los límites, con la finalidad de no salir de la idea principal de dicho trabajo, por lo cual tomare en cuenta lo siguiente:

El tiempo es uno de los principales limitadores, por lo tanto para mantener el desarrollo de dicha investigación se dará ideas claras y precisas sobre el tema a tocar; así mismo es un proyecto que al llevarlo a la realidad sería muy costoso y por el momento no se cuenta con ninguna empresa que apueste por el cambio, por tal razón, se desarrollara en la medida de la información obtenida, del tema a investigar.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. EL SISTEMA JIGSAW MINEOPS

Es un sistema automatizado que nos permite conocer a tiempo real la operación toda la operación en sí, este sistema funciona a través de una red de servidores, fibra óptica, wireless y GPS, este sistema de comunicación nos permite estar en forma directa en toda la operación en sí, y saber con claridad todas las variables participativas de la operación.

El sistema Mine OPS desarrolla una automatización a tiempo real del carguío de los camiones teniendo en cuenta la siguiente información:

- Recepción de data GPS en las palas.
- Recepción de data GPS en los camiones.
- Interface VIMS en los camiones. (785 y 793).
- Interface TPMS en los camiones (777).
- Distribución de la base de datos del MineOPS.

Los estados de los equipos para la automatización del carguío, están definidos por las siguientes actividades que cada camión presenta durante la operación minera.

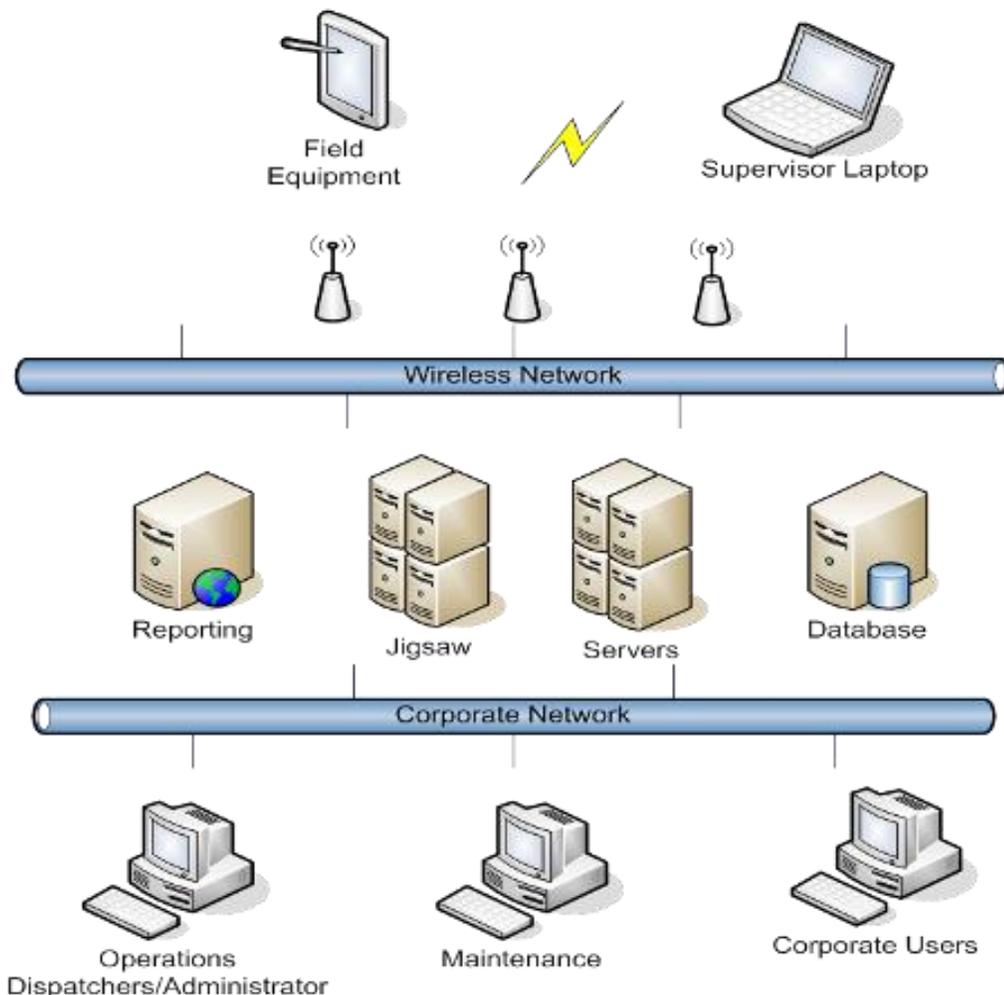


Figura 18. Equipos de Uso del Sistema Jigsaw

2.2.2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El Jigsaw-Mineops es un sistema de control de procesos, que es empleado en las diversas áreas de la ingeniería, principalmente en el rubro minero, mediante el uso de tecnología de sistema de posicionamiento global (GPS) basado en comunicación de datos y computación para proporcionar asignaciones optimas y automáticas para equipos mineros, considerando ciertas restricciones y canales de distribución optimizando de esta manera los ciclos de transporte de los camiones y disminuyendo en lo posible los ciclos no productivos los que repercuten directamente en la producción diaria.

Dicho sistema está formado por:

- **Red de Comunicaciones Wifi:**

Red 802.11 que se comunica con equipos de campo.

- **Red Corporativa:** Provee acceso a usuarios corporativos.

Despachadores/Administradores de sistema que residen en esta red.

- **Igual Application Servers:**

Servidores JAMS (Jigsaw Advanced Mining Server).

- **Servidor de Reportes:**

Business Objetos y de base de datos replicadas.

- **Servidor Database:**

- Base de datos relación en tiempo real.

- **Servidor Jams:**

Componentes basados en un servidor de aplicaciones.

2.2.3. JAMS EN EQUIPOS DE CAMPO

Componentes basados en servidor de aplicaciones.

- **Replicador del Cliente:** Sincroniza la BD local con la BD central.
- **MineOPS:** Implementa sistema Business Logic.
- **Asignación:** Asignación dinámica implementando solución optimizada.
- **GPS:** Interface con receptor externo.
- **VIMS:** Interface con VIMS de CAT.
- **HIMBOX:** Signos vitales de camiones.
- **BD abordo:** SQLite DB.

2.2.4. FLUJO DE DATOS REPLICADOS JAMS

- Base de datos transaccional a bordo de los equipos que incluye datos de: Producción, Tiempos de asignación, Actividades, VIMS, GPS, Accesos al sistema.
- Datos replicados en la BD central.
- Datos de asignación óptimos, Caminos, ubicaciones, material y otras configuraciones de datos creadas en el JAMS de la BD central.
- Datos replicados en los equipos de campo.
- Datos modificados simultáneamente en tiempo real abordo de los equipos y en la central. Últimos cambios replicados.

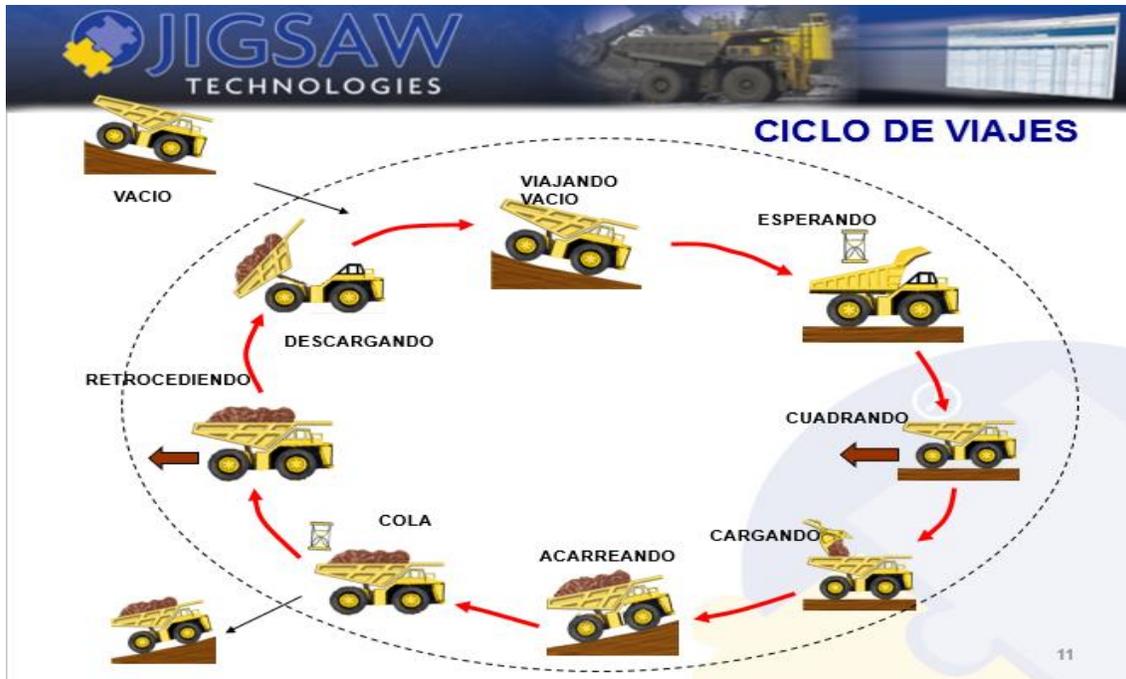


Figura 19. Equipos Tecnológicos de Uso del Sistema Jigsaw



Figura 20. Ciclos de Uso del Sistema Jigsaw



ACTIVIDADES EN EL CICLO DE TRANSPORTE

| | | | |
|---|-----------------------|---|--|
|  | VIAJANDO VACIO | <i>Viajando vacío a la Pala.</i> | <i>Comienza cuando el camión viaja hacia la Pala como resultado de la asignación.</i> |
|  | ESPERANDO | <i>Esperando en la Pala.</i> | <i>Comienza cuando el camión se detiene en el área de carga.</i> |
|  | CUADRANDO | <i>Cuadrando en la Pala.</i> | <i>Comienza cuando el camión retrocede dentro del área de carga.</i> |
|  | CARGANDO | <i>Cargando en la Pala.</i> | <i>Comienza después de la primer pase o cuando la velocidad alcanza a ser 0 Km/h dentro del radio de la Pala.</i> |
|  | ACARREANDO | <i>Acarreando desde la Pala hacia la Descarga</i> | <i>Comienza cuando la Pala da la señal de fin de carga, la carga en el VIMS es detectada o el Volquete sale del área de carga.</i> |
|  | COLA | <i>Cola en la Descarga.</i> | <i>Comienza cuando el camión se detiene al inicio del área de la Descarga</i> |
|  | RETROCEDIENDO | <i>Retrocediendo en la Descarga</i> | <i>Comienza cuando el camión retrocede dentro del área de la Descarga.</i> |
|  | DESCARGANDO | <i>Descargando en Descarga.</i> | <i>Comienza una vez detenido después de haber retrocedido dentro del área de Descarga y levantar la Tolva.</i> |

Figura 21. Actividades de los Equipos de Transporte



ACTIVIDADES ADICIONALES

- Otras actividades fuera del ciclo de transporte

| | | |
|---|---------------------------|--|
|  | INACTIVO | Alguna demora o fuera de servicio. |
|  | VACIO | Camión vacío y listo, esperando por una asignación. |
|  | CARGADO | Camión cargado y listo, esperando por una asignación.. |
|  | MOVIENDOSE VACIO | Camión viajando vacío hacia el taller o hacia el sector de cambio de turno. |
|  | MOVIENDOSE CARGADO | Camión viajando cargado hacia un destino que no es ni botadero ni <u>stockpile</u> . |

13

Figura 22. Actividades Adicionales de los Equipos de Transporte

2.2.5. ACTIVIDADES EN EL CICLO DE TRANSPORTE

2.2.5.1. Inactivo

Quando el equipo tiene el estado de demora, mantenimiento, o standby. Su estado debe ser operativo antes de que inicie sus actividades normales. Los camiones entran en la actividad inactivo, después del cambio de estado por parte del operador, despachador, o a la llegada a una locación como shop (grifo) o tiedown (cambio de guardia), siendo el cambio automático para las mismas (shop y tiedown).

2.2.5.2. Viajando

El camión se encuentra viajando vacío hacia la pala.

Los camiones vacíos automáticamente entran en actividad de viajando después de haber cambiado su estado a operativo o después de haber partido de una descarga. MineOPS automáticamente detecta la partida de la zona de descarga después de que el camión viaja más que `departure_distance` (20m) desde el punto de descarga.

2.2.5.3. Esperando

El camión se encuentra inactivo en espera a ser cargado por la pala.

Los camiones en la actividad de Viajando entran en la actividad de Esperando después de detenerse dentro del `waiting_distance` (50m) de la pala. Si el camión se encuentra fuera del `waiting_distance` de la pala asignada pero dentro del `waiting_distance` de otra pala, Mine OPS asume que el camión viajó a la pala incorrecta y lo direcciona a la pala donde está físicamente. Si los operadores comenten esto constantemente ocasionan desequilibrios en el balance.

2.2.5.4. Cuadrándose

El camión se encuentra retrocediendo al costado de la pala.

El camión en la actividad de Esperando entra en la actividad de Cuadrándose cuando el GPS detecta que el camión ha iniciado la reversa y se encuentra al frente de la pala dentro del `spotting_distance` (20m) de la misma. Como la actividad de Esperando, el MineOPS automáticamente reasigna el camión a la pala donde está físicamente cuando detecta que el camión está retrocediendo dentro del `spotting_distance` de una pala diferente de la cuál fue asignada.

2.2.5.5. Cargando

Cuando el camión está cargando en la pala.

Los camiones en la actividad de Cuadrándose entran en la actividad de Cargando cuando el GPS detecta que el camión se ha detenido dentro del loading_distance de la pala luego de cuadrarse y la pala se encuentra actualmente libre. El mecanismo detecta desde el inicio de la carga proveyendo del tiempo de inicio detectado de la carga, cuando el camión se detiene al costado de la pala y trabaja sin el sistema de carga óptima (payload). Sin embargo puede causar eventos de inicio de cargado sospechosos cuando los camiones se detienen varias veces durante el retroceso. Cuando el Loading_distance es cero, MineOPS deshabilita la detección del inicio de la carga con GPS y trabaja con la información de TPMS o VIMS.

El primer contacto con una zona señalizada (balizas) detectada tanto en VIMS_DIPPER o TPMS_DIPPER RPC da una señal confiable del inicio de carga de cualquier camión. Las cargas detectadas por el sistema de VIMS o TPMS verifican que la posición actual de los camiones se encuentra dentro del loading_distance de la pala y reasigna el camión automáticamente si no se encuentra cargando en la pala correcta.

2.2.5.6. Acarreando

Cuando un camión está viajando cargado a una descarga.

Los camiones en la actividad de Cargando entran en la actividad Acarreando cuando el GPS detecta que el camión ha viajado más que el departure_distance (20m) desde la zona de carga. En este caso el MineOPS asume que el camión está cargado con el tipo de material actual ingresado tanto por el despachador o por el operador de la pala.

El camión también puede entrar en la actividad de acarreado cuando el operador de la pala o el despachador ejecuta la actividad siguiente para el estado actual de cargando de la pala.

Cuando un camión se encuentra en la actividad de Acarreando por el operador de la pala, MineOPS transmite el tipo de material de la pala del camión. AL entrar en la actividad de Acarreando, el MineOPS genera la asignación correcta de descarga para el camión basándose en el tipo de material, solución en base a programación lineal (LP), y en las restricciones para el camión en ese momento.

2.2.5.7. En cola (descarga)

Cuando un camión ha llegado a una locación de descarga, grifo, o de cambio de guardia. Los camiones en la actividad de Acarreando entran en la actividad de En la cola cuando el GPS detecta que el camión se ha detenido dentro de los límites de una locación de descarga. A diferencia de DISPATCH, MineOPS soporta límites de polígonos arbitrariamente para cualquier locación, lo cual permite un control de destino preciso. Si un camión llega a la descarga incorrecta, el MineOPS soporta límites de polígonos arbitrariamente para cualquier locación, lo cual permite un control de destino preciso. Si un camión llega a la descarga incorrecta, el MineOPS genera un registro sobre ello y avisa mediante indicaciones de la pantalla del operador del camión que el camión actualmente ha llegado a una locación incorrecta. En esos casos, el MineOPS reasigna el camión y registra la descarga en la actual locación de llegada. El MineOPS también soporta la configuración de los estados de Mantenimiento, demora, o standby para cualquier locación. Al llegar a la locación con una razón de estado configurada, el MineOPS cambia automáticamente el estado de las razones dadas y la actividad a Inactividad.

2.2.5.8. Retrocediendo

El camión se encuentra retrocediendo desde el punto en el que se detuvo para empezar a retroceder hasta el punto de descarga. Los camiones en la actividad En cola entra a la actividad de Retrocediendo cuando el GPS detecta que el camión ha iniciado la reversa y se encuentra dentro de los límites de la descarga.

2.2.5.9. Descargando

El camión se encuentra descargando en la zona de Descarga cuando el GPS detecta que el camión se ha detenido dentro del tipping_distance (50m) de los límites de la descarga. Según la configuración del MineOPS, cuando el tipping_distance es cero, se deshabilita la descarga detectada por GPS. Los camiones también entran en la actividad Descargando cuando VIMS O TPMS detecta un VIMS_CYCLE O TPMS_TRAYUP RPC. (Inicio de la levante de tolva).

2.2.5.10. Cálculo de tiempos entre dos puntos

Cuando un camión está viajando vacío o Acarreando, el MineOPS registra la localización exacta del camión por cada segmento de camino y posición. A diferencia de sistemas basados en puntos de coordenadas fijos, donde la información estaba en locaciones discretas, MiineOPS actualiza continuamente la posición exacta del camión y actualiza el tiempo estimado (ETA) de llegada de los camiones en la Pala. EL MineOPS detecta puntos de llegada intermedios, como los puntos en los cuales se mueven los camiones de un segmento de un camino a otro. Estos puntos intermedios son necesarios cuando un camión llega a una intercepción, en lugar de que el camión sea detectado dentro de señales circulares.

Cada locación en la base de datos contiene una bandera de reasignación que permite a la mina controlar los puntos en los cuales el sistema reevalúa la asignación de los camiones a su pala actual.

Sin embargo, a diferencia de DISPATCH en donde la respuesta de reasignación es disparada cuando el camión ha sido detectado dentro del radio de la locación, MineOPS dispara la respuesta de reasignación cuando el camión entra al segmento del camino, el cual termina en la locación dada. Esto otorga al sistema y al operador la facultad de responder a la solicitud de reasignación antes que el camión llegue a la intercepción.

2.2.5.11. Errores en ruta

El parámetro configurable de `offroad_distance` (25m) controla la distancia máxima del GPS del camión a la trayectoria del camino en la base de datos para un camión para ser considerado viajando vacío en la ruta dada. Cualquiera que sea la posición del camión si está dentro de la distancia, MineOPS actualiza la posición la posición actual de camión por segmento del camino como una fracción entre 0.0 y 1.0. Cuando la posición del camión indica que la desviación del mismo respecto a su trayectoria asignada es mayor al `offroad_distance`, el MineOPS busca en la base de datos la siguiente coincidencia de segmento de ruta. De esta manera, el MineOPS funciona como un moderno sistema de navegación GPS encontrando en automóviles, detectando inmediatamente cuando un camión ha pasado una determinada intercepción.

Esta estructura permite al MineOPS detectar inmediatamente errores en ruta cuando un camión viaja por un camino que no es la mejor opción desde la locación del inicio del camión hacia su destino. En la detección de una ruta perdida, el MineOPS registra el error de ruta equivocada y crea una advertencia visual indicando lo mismo en el

MineOPS GUI. Luego de la llegada locación reasignada, el mineOPS reevalúa la asignación de la pala.

2.2.6. MINEOPS CÁLCULO DE TIEMPOS DE COLA EN LA ZONA DE CARGA (QUEUE Y HANG)

El sistema mineOps calcula los tiempos de colas en la zona de carga para los camiones, así como el tiempo de espera de la pala, llevando a cabo los siguientes eventos medidos:

- Cambios en el estado de la pala.
- Llegada del camión a la pala.
- Partida de camiones de la pala.

Conceptualmente, la definición de tiempo de cola de los camiones en la carga (Queue) y el tiempo de espera de la pala para cargar un camión (Hang), es así de sencillo.

- **Queue** = La suma de los tiempos de espera de cada camión cuando más de un camión está esperando en una pala
- **Hang** = Es el tiempo total cuando cero camiones se encuentran esperando en la pala.

Para calcular estos valores el MineOPS utiliza procedimientos almacenados de SQL para implementar el siguiente algoritmo de cálculo del tiempo total del Queue y Hang por cada pala.

Crea una lista ordenada de cambios de estado, llegadas y partidas para cada pala:

- a) Inicializa Queue_Leng, los estados de los equipos, como inicio del procedimiento.
- b) Inicializa Queue_time = 0 y Hang_time =0.
- c) Intervalo Calculado = tiempo desde el último evento.

d) Si la pala está operativa y Truck count=luego Hang_time:=Hang time+intervalo.

Si la pala está operativa y Truck count > 1 entonces Idle time:=Idle time + (Truck_count-1

Si este evento es cambio de estado entonces Status:=event.

e) Repetir el paso D para todos los eventos de la pala.

$$\text{Porcentaje del tiempo Hang para la pala X} = 100 \left(\frac{\text{Tiempo Hang para la pala X}}{\text{Tiempo operativo de la pala X}} \right)$$

Para el cálculo del porcentaje del tiempo que es un poco engañosa debido al tiempo que total de camiones en la pala, el cual debe ser dividido por el tiempo total en que los camiones se encuentran operativos y que a su vez se encuentran asociados a una determinada pala. Para el cálculo del denominador, el MineOPS calcula el tiempo operativo total de los camiones y multiplica este valor por la fracción del total de cargas producidas por la pala.

Tiempo operativo de camiones por la pala X =

$$\text{Total de tiempo operativo de todos los camiones} \left(\frac{\text{Número de cargas por la pala X}}{\text{Total de cargas de todas las palas}} \right)$$

$$\text{Porcentaje de tiempo Queue de la pala X} = \frac{100 \times \text{Tiempo Queue de la pala X}}{\text{Tiempo operativo de camiones por la pala X}}$$

2.2.7. LÓGICA FUNCIONAMIENTO Y VENTAJAS JIGSAW:

Sistema basado en información GPS Y VIMS.

Minimiza la interacción manual del operador, logrando información exacta de cada una de las actividades.

Provee avanzada optimización y control de actividades, obteniendo una exacta predicción de tiempos de arribo, minimizando los tiempos (Queue y Hang).

Exactitud de información. La data se guarda en cada uno de los camiones y se replica a la central cuando recupera señal Wirelees, nunca se pierde.

Mejor análisis de error en ruta y reasignaciones.

Uso de servidor virtual, aumentando la confiabilidad y disponibilidad del sistema.

Diseño de la base de datos provee fácil importación de información.



Figura 23. Visualización de la Información Jigsaw



Figura 24. Plano Virtual de Todas las Rutas



Figura 25. Zonas de Carguío y Depósitos de Material

Rutas y puntos de
carguío para la
distribución de camiones



Figura 26. Puntos de Carguío y Rutas

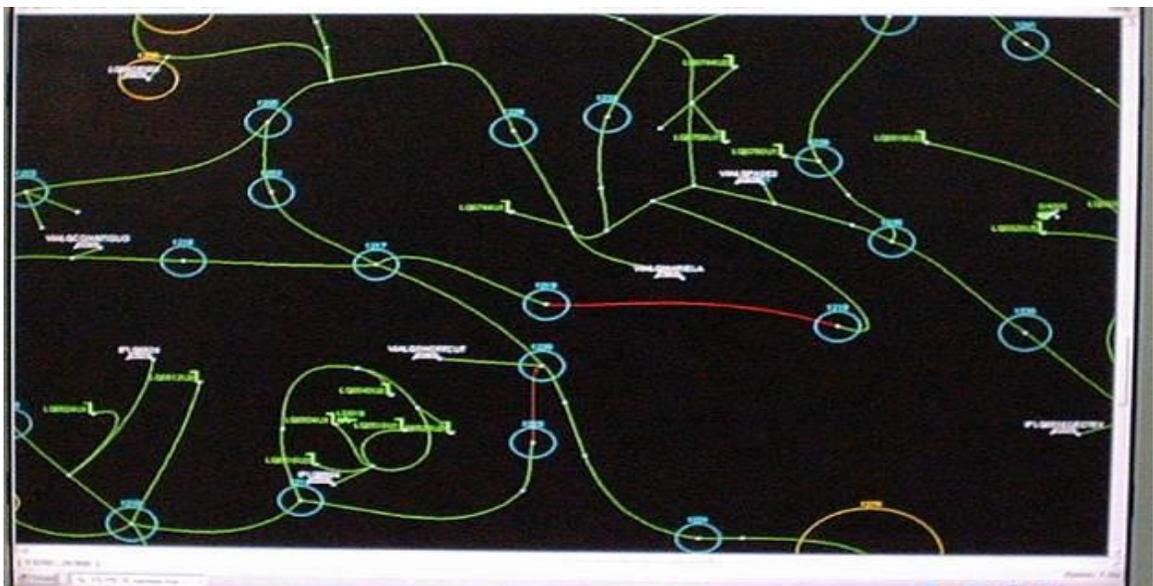


Figura 27. Distribución Rutas

CAPÍTULO III

3.1. METODOLOGÍA

3.1.1. MÉTODO, TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de esta tesis se empleó el método científico, sintético y analítico porque proporciona un método ordenado con un alto nivel de rigurosidad en el tratamiento de los datos, procedimiento que empieza mediante la observación y finaliza con la demostración y conclusión. Al contar con un enfoque sistémico nos permite tener una visión más integral del proceso

3.1.1.2. DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación planteada es tipo “aplicativa” porque ésta basada en la aplicación de una tecnología al proceso definido y a las consecuencias prácticas que de ella se derivan.

3.1.1.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación que se empleo es de tipo descriptivo y también correlacional, debido a que tiene el propósito de evaluar la relación que existe entre estas dos variables en un contexto particular, cuyo fin fue medir la obtención de la información de la forma más rápida, precisa y oportuna.

3.1.1.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

EL diseño dado para la realización de este trabajo es no experimental, pues permitió al investigador tener la certeza que los resultados obtenidos se deben a la variable independiente utilizada.

3.1.1.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

- **UNIVERSO**

Se ha tomado como piloto a la empresa “Ángeles M&C S.R.L.” sin embargo la metodología desarrollada puede ser aplicada a otras empresas del mismo rubro, en función a sus necesidades.

- **MUESTRA**

La muestra a tomar para este trabajo de investigación está formada por el área de Control de proyectos, a fin de mejorar la obtención de la información.

3.1.1.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

- **TÉCNICAS**

Se utilizará distintas formas o maneras de obtener la información, aprovechando la oportunidad que el investigador trabaja en un yacimiento minero, como la observación directa, la encuesta o entrevista a personal involucrado en el tema y registros de la documentación de oficina técnica.

- **INSTRUMENTOS**

Los medios materiales que se emplearan para recoger, almacenar y procesar la información, serán formatos de entrevista, cuestionario, escaneos de documentación, fotos etc.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN ESTADÍSTICA MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA JIGSAW PARA EL CONTROL DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS

Tabla 2 Matriz de Consistencia

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | INDICADORES | ÍNDICES | MÉTODOS | TÉCNICAS | INSTRUMENTOS |
|---|--|---|--|--|---|--------------------|---|--|
| PROBLEMA PRINCIPAL | OBJETIVO GENERAL | HIPÓTESIS GENERAL | | | | | | |
| ¿De qué manera la tecnología JIGSAW podría ayudarnos a mejorar el control de los proyectos constructivos? | Determinar en qué medida la tecnología JIGSAW puede mejorar la calidad de los procesos de control en los proyectos constructivos | Los proyectos constructivos al utilizar la tecnología JIGSAW MineOPS obtendrán mejor control de sus operaciones, para toma de decisiones más acertadas. | <p>VARIABLES INDEPENDIENTES.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnología JIGSAW MineOPS. <p>VARIABLES DEPENDIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de entrega de información de los proyectos constructivos. • Veracidad de la información recibida. • Información completa. | <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de obtención de la información. • Veracidad de la información. • Información es completa. | <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de demora de obtención de información del proyecto constructivo. • Veracidad de la información. | Empírico-Inductivo | <ul style="list-style-type: none"> • Observación directa. • Encuesta o entrevista a personal involucrado en el tema. • Registros de la documentación de oficina técnica. | <ul style="list-style-type: none"> • Datas de la empresa. • Formatos de entrevista. • Cuestionarios • Escaneos de documentación. • Fotos. |

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Con el presente trabajo de investigación tecnológica aplicada, cuyo fin es mejorar considerablemente el control de los proyectos constructivos a fin de tomar mejores decisiones en el tiempo adecuado, podemos concluir con los siguientes resultados que a continuación detallo.

Teniendo el conocimiento claro y preciso que la tecnología Jigsaw Mine OPS es una tecnología de alto costo, pero que sustenta su garantía de forma muy optima en el control y desarrollo de los proyectos constructivos a tiempo real.

Queda demostrado que la tecnología Jigsaw Mine OPS es un gran complemento del tiempo, formando así un binomio fundamental para la toma de decisiones.

Al simular un programa tecnológico en el control de proyectos constructivos nos podemos dar cuenta que el proceso fluye de forma más rápida segura y sobretodo controlada.

CONCLUSIONES

- Se aprueba la hipótesis, es decir que al utilizar de la tecnología del Jigsaw Mine OPS en el desarrollo de proyectos constructivos mejorará el control para la toma de decisiones.
- Al usar dicha tecnología se podrá tomar decisiones más acertadas a tiempo real permitiendo de esta forma ser más eficientes en el desarrollo de los proyectos constructivos.

CAPÍTULO V

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

LIBROS DE CONSULTA

- Roberto Garduño Vera.-2005.
“Enseñanza Virtual”.
Mexico-Mexico.
Editorial.- Universidad Autónoma de México.
- Aleje Semenov.-2005.
“Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza”.
Montevideo-Uruguay.
Editorial.- Trece.

TESIS DE CONSULTA

- **TESIS METODOLOGÍA INTEGRAL INNOVADORA PARA PLANES.**
Alejandro E. Caballero Romero.
Primera Edición: 2011.
- **GUÍA DE INVESTIGACIÓN ¿CÓMO ELABORAR EL PROYECTO E INFORME DE INVESTIGACIÓN?.**
Mg. Wilfredo Bulege Gutiérrez.
Universidad Continental-Instituto de Investigación.
Biblioteca Nacional del Perú N°-2011.

- **TESÍS “PRODUCTIVIDAD EN EL CICLO DE CARGUÍO Y ACARREO EN EL TAJO CHAQUICOCHA BAJO CLIMA SEVERO – MINERA YANACOCHA”.**

Anthony Dennis Saldaña Tumba.

Universidad de Ingeniería.

Lima 2013.

- **TESÍS “LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN COMO INSTRUMENTOS EFICACES EN LA CAPACITACIÓN DE MAESTRITAS DE EDUCACIÓN A NIVEL SUPERIOR”.**

Rosel César Alva Arce.

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Lima 2011.

- **TESÍS “TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, UNIVERSIDAD Y TERRITORIO”.**

Luciana Mónica Guido.

Universidad Nacional de Quilmes.

Argentina-2010.

- **TESÍS “COSTO DE OPORTUNIDADEN LA UTILIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DESPACHO MINERÍA A CIELO ABIERTO”.**

Cristian José Poblete Matamala.

Universidad de Chile 2010.

LINK DE CONSULTAS DE INVESTIGACIÓN

- http://drupal.puj.edu.co/files/OI081_Luis%20Augusto_0.pdf
- http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bmn/metodologia_de_la_investigacion_diseno_teorico_y_formulacion_proyecto_investigacion.pdf
- <http://www.smo.edu.mx/colegiados/apoyos/proyecto-investigacion.pdf>
- <http://www.uphm.edu.mx/manuales/Manual-para-elaboracion-de-tesis-y-trabajos-de-investigacion.pdf>
- http://www.administracion.usmp.edu.pe/wp-content/uploads/sites/9/2014/02/Manual_7pasos_aristidesvara1.pdf

LINK DE CONSULTAS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

- http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/quevara_j_j/cap3.pdf
- <http://mining.leica-geosystems.com/productos/Jsoftware-es-ES/Jmineops-es-ES/>
- <http://mining.leica-geosystems.com/assets/Brochures/JfleetA4esv1.03web.pdf>
- <http://mining.leica-geosystems.com/assets/Brochures/LeicaJ2shovelESv1.01single.pdf>

- <http://mining.leica-geosystems.com/assets/News/Jps-White-PaperesTRADUCIDO.pdf>
- <http://www.tecnologiaminera.com/tm/d/novedad.php?id=260>
- <https://es.scribd.com/doc/220849780/Jigsaw-Cuajone-1-ppt>
- http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1150/1/salda%C3%B1a_ta.pdf
- http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103796/cf-poblete_cm.pdf?sequence=3
- <http://www.tecnologiaminera.com/tm/d/novedad.php?id=260>

ANEXOS:

| CONTROL DE TIEMPOS PARA LA ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|--|---------------------------------|--|---|----------------------|
| PROCESO OPERATIVO (DIA 01) | | | | | | | | |
| CHARLA DE SEGUR | ORG OPER | TRASL DE MAQ | OP ACTIVA | REFRIGERIO | OP ACTIVA | RET DE MAQ | TPO UTIL DE TRAB | TOTAL |
| 07:00 A 07:05 | 07:05 A 07:25 | 07:25 A 07:55 | 07:55 A 12:00 | 12:00 A 13:00 | 13:00 A 17:45 | 17:45 A 18:00 | | |
| 5' | 20' | 30' | 245' | 60' | 285' | 15' | 530' | 660' |
| 0.08h | 0.33h | 0.5h | 4.08h | 1h | 4.75h | 0.25h | 8.83h | 11h |
| EL CONTROLADOR TOMA NOTA DE LA INFORMACION CONFORME VA AVANZANDO EL PROCESO | | | | | | | | |
| PROCESO DE LA INFORMACIÓN | | | | | | | | |
| DIA 01 | TRANSICIÓN | DIA 02 | | | TRANSICIÓN | DIA 03 | OBSERVACIÓN | |
| RECOJO DE DATOS LLENADOS POR EL OP | | TRANSCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN A FORMATOS | INGRESO DE LA INFORMACIÓN AL COMPUTADOR | INFORMACIÓN EN EL SISTEMA PARA EL CONTROL DEL PROCESO Y TOMA DE DECISIONES | | ACCIONES PARA CORRECCIÓN DEL CASO SEGÚN SEA EL INFORMACIÓN | TIEMPO PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN DESDE EL INICIO DE LA OPERACIÓN A UNA DECISION FINAL | |
| 17:45 A 18:00 | 18:00 A 07:00 DEL DIA SIGUIENTE | 07:00 A 10:00 DEL DIA SIGUIENTE | 10:00 A 15:00 | 15.00 A 18:00 | 18:00 A 07:00 DEL DIA SIGUIENTE | 07:00 EN ADELANTE | DEBERÁ PASAR 2.18d | |
| 15' | 780' | 960' | 300' | 180' | 780' | 120' | TIEMPO TOTAL EN MIN/HORAS | TIEMPO TOTAL EN DIAS |
| 0.25h | 13h | 16h | 5h | 3h | 13h | 2h | 3135' | 2.18d |
| COMENTARIO: | | Como podemos apreciar en el cuadro del tiempo, para la adquisición de la información pasa demasiado tiempo, motivo por cual nos generará perdidas en horas maquina, horas hombre, material. | | | | | | |

| COMPARATIVO DE EFICACIA DEL CUADRO N°78 PARA LA VALIDACIÓN DE LA HIPOTESÍS | | | | | | |
|--|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|--|
| SISTEMA DE CONTROL | EQUIPO | COST UNIT | TIEMPO DE TRABAJO PROGR | TIEMPO DE TRABAJO EFECT | COST TOTAL | OBSERVACIONES |
| TRADICIONAL | VOLQUETE | \$56.00 | 10:00 HORAS | 8.83 HORAS | \$ 494.48 | Variación del tiempo en función al trabajo |
| SISTEMA JIGSAW | VOLQUETE | \$56.00 | 10:00 HORAS | 09:45HORAS | \$ 529.20 | |

| | | | | | | |
|-----------------------|----------|---------|-------------|------------|----------|--------------------------------------|
| DIFERENCIA ENTRE SIST | VOLQUETE | \$56.00 | 10:00 HORAS | 09:45HORAS | \$ 34.72 | Diferencia de efectividad por equipo |
|-----------------------|----------|---------|-------------|------------|----------|--------------------------------------|

Analisis: Como podemos darnos cuenta existe una diferencia de \$ 34.72 dolares por equipo y por turno en este ejemplo; sin embargo debemos considerar que para el desarrollo de un proyecto constructivo se necesita un pull de equipos y horarios de trabajo que al ser multiplicado por el factor diferencial entre el sistema Jigsaw y tradicional existe una diferencia de costo perdida considerablemente. Motivo por le cual queda demostrado significativamente la validación de la Hipotesis.