



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**



**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DINÁMICO DE PRODUCTIVIDAD  
PARA MEJORAR EL CONTROL DEL PROYECTO DE INVERSIÓN  
PÚBLICA HIDROELÉCTRICA CHAGLLA -TINGO MARÍA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TESISTA:**

**.Bach. GUTIERREZ OGINES WALTER ERNESTO**

**ASESOR:**

**Dr. GUILLERMO EDWARD GIL ALBARRAN**

**NUEVO CHIMBOTE- PERU**  
**2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

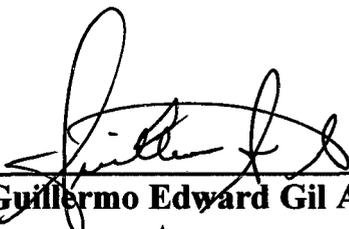
**Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática**

**“IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DINAMICO DE PRODUCTIVIDAD  
PARA MEJORAR EL CONTROL DEL PROYECTO DE INVERSION PUBLICA  
HIDROELECTRICA CHAGLLA – TINGO MARIA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**Revisada y aprobada por:**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Guillermo Edward Gil Albarrán**  
Asesor

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

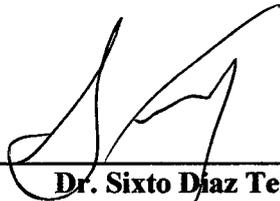
## FACULTAD DE INGENIERIA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática

**“IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DINAMICO DE PRODUCTIVIDAD  
PARA MEJORAR EL CONTROL DEL PROYECTO DE INVERSION PUBLICA  
HIDROELECTRICA CHAGLLA – TINGO MARIA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**Revisada y aprobada para sustentar ante el siguiente jurado:**



**Dr. Sixto Diaz Tello  
Presidente**



**Dr. Guillermo E. Gil Albarrán  
Secretario**



**Ing. Mirko Manrique Ronceros  
Integrante**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por haberme apoyado incondicionalmente en mis proyectos profesionales.

A los docentes de la E.A.P. de Ingeniería de Sistemas e Informática, quienes me inculcaron todos los conocimientos necesarios para desarrollarme profesionalmente.

## **INDICE**

	Pág.
Título de la Tesis	
Aprobación de Asesor	i
Aprobación de Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Índice	iv
Índice de Cuadros	vii
Índice de Gráficos	viii
Resumen	ix
Abstract	x
Presentación	xi
Introducción	xii

### **CAPÍTULO I.- LA EMPRESA**

	1
1.1. Denominación de la Empresa	1
1.2. Información Relevante	2
1.3. Quienes son	5
1.4. Responsabilidad Social	6
1.5. Sobre Organización Odebrecht	7
1.6. Historia	8
1.7. Código de Ética	9

	<b><u>CAPÍTULO II.- PLAN DE INVESTIGACIÓN</u></b>	<b>12</b>
2.1	El Problema	12
2.1.1.	Realidad Problemática	12
2.1.2.	Análisis del Problema	13
2.1.3.	Formulación del Problema	14
2.1.4.	Antecedentes	14
2.1.5.	Justificación del Proyecto	21
2.2	Objetivos	22
2.2.1.	Objetivo General	22
2.2.2.	Objetivos Específicos	22
2.3	Hipótesis	23
2.4	Variables	23
2.4.1	Variable Independiente	23
2.4.2	Variable Dependiente	23
	<b><u>CAPITULO III.- MARCO TEÓRICO</u></b>	<b>25</b>
3.1	Marco Legal de la Inversión Publica	25
3.2	Teoría de Sistemas	25
3.3	Sistemas de Información	37
3.4	Las Tablas Dinámicas de Excel	53
	<b><u>CAPITULO IV.- MATERIALES Y METODOS</u></b>	<b>56</b>
4.1.	Diseño de Investigación	56
4.2.	Metodología a Seguir	56
4.3.	Cobertura del Estudio	57

4.3.1	Población	57
4.3.2	Muestra	57
4.4.	Fuentes Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	57
<b><u>CAPITULO V.- RESULTADOS</u></b>		<b>59</b>
5.1.	Cronograma del Proyecto Hidráulico Chaglla	59
5.2.	Principales Procesos de la Obra	59
5.3.	Alcance del Sistema Dinámico de Productividad	61
5.4.	Base de Datos del Módulo de Transporte	61
5.5.	Sistema Dinámico de Productividad	64
5.6	Acceso a la Propuesta del Sistema Web	75
<b><u>CAPÍTULO VI.- DISCUSION</u></b>		<b>92</b>
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>97</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>		<b>98</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>99</b>
<b>ANEXO</b>		<b>100</b>
<b>ANEXO 1 – Encuesta</b>		<b>101</b>
<b>ANEXO 2 – Cronograma Básico</b>		<b>102</b>

## **INDICE DE TABLAS**

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1: Tipo de Materiales</b>	<b>63</b>

## INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Figura N° 01 - Plano de Ubicación	4
Figura N° 02 - Esquema Unifilar de la Central	4
Figura N° 03 - Excavación de Casa de Maquinas	5
Figura N° 04 - Partes de un Sistema	31
Figura N° 05 – Diseño Conceptual de un Sistema de Información	41
Figura N° 06 – Elementos de un sistema de Información	41
Figura N° 07 - Tipos de Sistemas de Información	43
Figura N° 08 - Niveles en la Empresa	43
Figura N° 09 - Ciclo de vida de un sistema de información	53
Figura N° 10 - Diagrama de Procesos del Proyecto	61
Figura N° 11 – Base de Datos de Transporte	64
Figura N° 12 - Datos de Entrada del Módulo Transporte (1)	65
Figura N° 13 – Datos de Entrada del Módulo Transporte (2)	66
Figura N° 14 – Datos de Entrada Resumido para Transporte	67
Figura N° 15 - Datos Resumen del Día 26/06/2013 y el Análisis de Costo (1)	68
Figura N° 16 - Datos Resumen del Día 26/06/2013 y el Análisis de Costo (2)	69
Figura N° 17 - Datos Resumen del Día 26/06/2013 y el Análisis de Costo (3)	70
Figura N° 18 – Datos de Evaluación de Transporte del Día 26/06/2013	71
Previsto VS Real	
Figura N° 19 – Costos Totales Previsto VS Costos Totales Real	72
Figura N° 20 – Resumen Acumulado al Día 26/06/2013 (1)	73
Figura N° 21 – Resumen Acumulado al Día 26/06/2013 (2)	74
Figura N° 22 – Resumen Acumulado al Día 26/06/2013 (3)	75

## **RESUMEN**

El Proyecto de Inversión Pública Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María consiste de un proyecto de construcción de una Central Hidroeléctrica en la ciudad de Tingo María, para generar electricidad utilizando la fuerza del agua del Rio Huallaga.

Para la realización de este proyecto se tuvo que planificar, aprobar, adjudicar y ejecutar a través de un proyecto de inversión pública SNIP, donde la empresa ganadora de la Concesión fue la Empresa Generación Huallaga S.A., quien dio la construcción el grupo ODEBRECHT, empresa dedicada al rubro de la construcción de grandes proyectos.

A fin de llevar un control permanente de la obra y no excederse del presupuesto en cuanto al uso de materiales, equipos y personas en las diferentes etapas o actividades de la obra, se hace necesario contar con un Sistema de Productividad que muestre la información en forma dinámica.

## **ABSTRACT**

Public Investment Project Hydroelectric Chaglla - Tingo María is a project to build a hydroelectric plant in the city of Tingo María, to generate electricity using water power from Rio Huallaga.

For the realization of this project was to plan, approve, adjudicate and run through a public investment project SNIP, where the company awarded the concession was Generación Huallaga S.A. Company, who gave the building ODEBRECHT group dedicated the field of construction of major projects.

In order to take permanent control of the work within budget and on the use of materials, equipment and people at different stages of the work or activities, it is necessary to have a system that displays productivity information in the form dynamic.

## **PRESENTACIÓN**

**SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

De mi mayor consideración:

Siguiendo con el Reglamento de Grados y Títulos y de conformidad a la Ley Universitaria N° 23733 y al D.L. N° 739 para optar el Título de INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMATICA en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, pongo a disposición la presente tesis titulada **“IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DINAMICO DE PRODUCTIVIDAD PARA MEJORAR EL CONTROL DEL PROYECTO DE INVERSION PUBLICA HIDROELECTRICA CHAGLLA – TINGO MARIA”**.

Esperando que la presente cubra las expectativas y características solicitadas por las leyes universitarias vigentes de la Universidad, ponemos a su disposición señores Miembros del Jurado este informe para su revisión y Evaluación.

Atentamente,

El Autor

## INTRODUCCIÓN

El Boom económico en el Perú ha permitido la inversión por parte del estado en diferentes proyectos de inversión, los cuales sirven para solucionar problemas en diferentes sectores, ya sea vivienda, transporte, electricidad, saneamiento, etc.

Los proyectos de inversión pública necesitan contar con el apoyo de las tecnologías de la información para realizar un control eficiente del uso de los recursos del estado, ya sea en cuanto al uso de maquinarias, insumos, mano de obra u otros gastos.

El trabajo de investigación es con respecto al proyecto Hidroeléctrica Chaglla, en la provincia de Tingo María, Departamento de Huánuco, que servirá para brindar de electricidad a toda la zona y a otras áreas del Perú.

El uso de un sistema dinámico de Productividad, permitirá mejorar el control del Proyecto de Inversión Pública, pudiéndose ampliar a otros proyectos.

El informe está dividido en capítulos estructurados de la siguiente manera:

**CAPITULO I LA EMPRESA.-** En este capítulo se realiza un diagnóstico situacional de la Empresa que ejecuta la obra y del proyecto de inversión pública.

**CAPITULO II PLAN DE INVESTIGACIÓN.-** En este capítulo se determina el problema, los antecedentes del mismo, se enuncia hipótesis, el diseño de la investigación, los objetivos generales y específicos.

**CAPITULO III MARCO TEÓRICO.-** En este capítulo se abarca los conceptos básicos involucrados en el desarrollo de la Tesis.

**CAPITULO IV MATERIALES Y METODOS.-** En este capítulo se detallan los materiales y métodos utilizados en la tesis.

**CAPITULO V RESULTADOS.-** En este capítulo se muestra los resultados de la tesis.

**CAPITULO VI DISCUSION.-** Se realiza la contrastación de la Hipótesis.

**CONCLUSIONES.-** En esta parte se mencionan las conclusiones obtenidas del desarrollo del estudio.

**RECOMENDACIONES.-**En esta parte se dan las recomendaciones propuestas del estudio.

## **CAPÍTULO I**

### **LA EMPRESA**

#### **1.1 DENOMINACIÓN DE LA EMPRESA**

##### **1.1.1 Razón Social**

EMPRESA GENERACION HUALLAGA S.A., denominación CENTRAL HIDROELECTRICA CHAGLLA, es la empresa que tiene la Concesión definitiva otorgada por el Ministerio de Energía y Minas.

La Empresa Generación Huallaga S.A. contrata al Consorcio Constructora Chaglla conformada por Empresa Constructora Odebrecht S.A. Sucursal Perú (55%) y Odebrecht Perú Ingeniería y Construcción S.A.C. (45%).

El Consorcio será el encargado de la construcción de la Hidroeléctrica.

##### **1.1.2 Ubicación**

Departamento de Huánuco, Provincias de Huánuco y Pachitea, Distritos de Chinchao, Chaglla y Umari. A 1000 msnm..

##### **1.1.3 Datos Técnicos**

Potencia Instalada de 406 MW, Tipo de Central es Hidráulica con Embalse. Toma de Agua a 1199 msnm. Salto Neto de 336 m. Cuenta con 2 Turbinas de Generación. Utiliza como Recurso Hídrico las aguas del Rio Huallaga. Tiene una capacidad efectiva de almacenamiento de 328 5000 m<sup>3</sup>.

#### **1.1.4 Información sobre Turbinas:**

##### **Turbina G1:**

Tipo de Turbina FRANCIS EJE VERTICAL

VELOCIDAD ANGULAR 300 rpm (24 polos)

Caudal nominal por grupo: 64,55 m<sup>3</sup>/s

Nivel de Eje de Turbina: 1,196 msnm

Potencia Efectiva de Generador: 200 MW

##### **Turbina G2:**

Tipo de Turbina FRANCIS EJE VERTICAL

VELOCIDAD ANGULAR 300 rpm (24 polos)

Caudal nominal por grupo: 64,55 m<sup>3</sup>/s

Nivel de Eje de Turbina: 1,196 msnm

Potencia Efectiva de Generador: 200 MW

#### **1.1.5 Datos del Contrato de Inversión**

Contrato Licitado por PROINVERSION

Firma del Contrato: 13.05.2011

Puesta en Operación Comercial: 31.07.2016

Monto de Inversión: 1,247 MM US\$

Precio Unitario de Energía Hora Punta: 24,11 US\$/MWh

## **1.2 INFORMACION RELEVANTE**

La central aprovecha las aguas del río Huallaga para la generación eléctrica, a partir de la instalación de una Central Hidroeléctrica de 406 MW (dos turbinas Francis de 200 MW c/u y una turbina de 6 MW a pie de presa en su pequeña central

hidroeléctrica), que permitirá mejorar la oferta eléctrica nacional a través de su interconexión al SEIN.

La Central tendrá una presa en el fondo del río Huallaga, la operación de la presa formará el embalse conformando el vaso de captación en parte de la cuenca del río Huallaga.

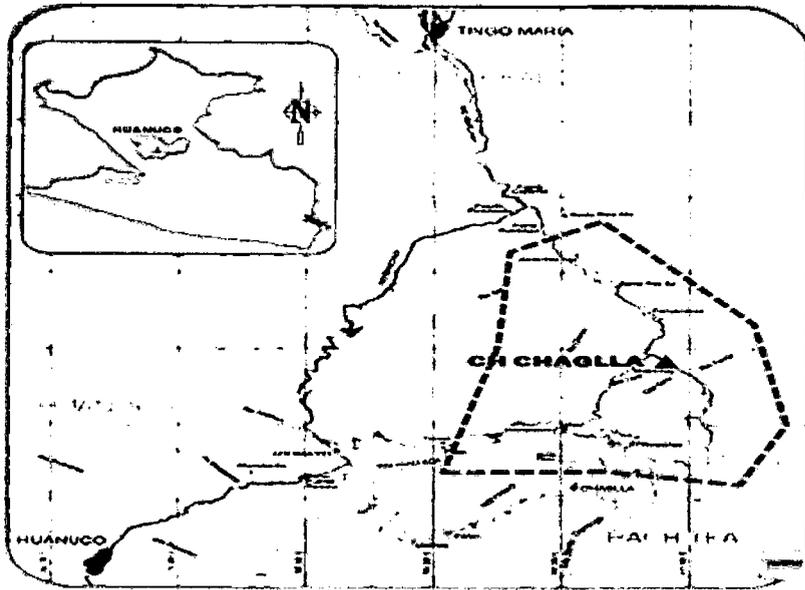
El Contrato de compromiso de inversión fue firmado entre el MINEM y la empresa Generación Huallaga S.A. Asimismo, la concesionaria ha firmado un Contrato para Suministro de Energía Eléctrica por 15 años (284 MW) con Electro Perú S.A.

La Concesión Definitiva fue otorgada el 23.12.2009, el 27.05.2011 se firmó una adenda que modifica la potencia de 360 MW a 406 MW. En concordancia con esta mejora, el 25.05.2011 se publicó la Resolución Suprema N° 043-2011-EM de modificación del Contrato de Concesión, incrementando la potencia instalada de 360 MW a 406 MW.

Se ha concluido los estudios del EIA de la L.T. 220 kV Chaglla-Paragsha, se encuentra en trámite de aprobación por el MINEM.

El hito Cierre Financiero se cumplió en julio 2013.

El avance acumulado del proyecto a agosto 2013 es de 48%.

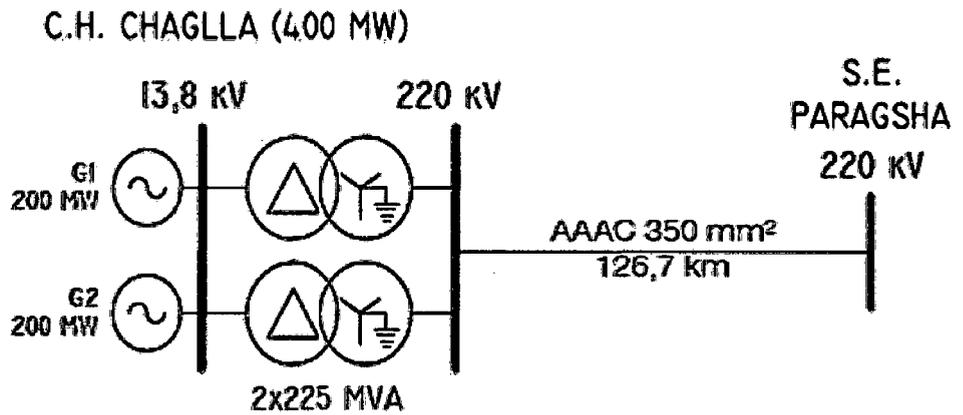


**Plano de Ubicación**

**Figura N° 01**

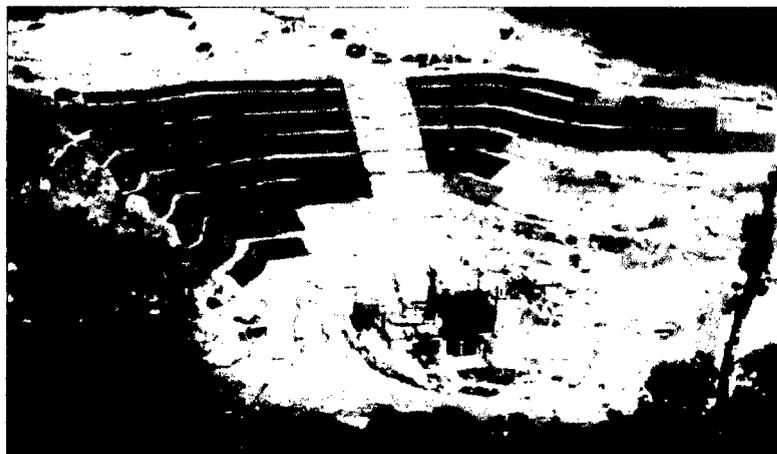
**Plano de Ubicación**

**ESQUEMA UNIFILAR DE LA CENTRAL**



**Figura N° 02**

**Esquema Unifilar de la Central**



**Excavación de Casa de Máquinas**

**Figura N° 03**

**Excavación de Casa de Maquinas**

### **1.3 QUIENES SON**

La Empresa de Generación Huallaga S.A., de la organización Odebrecht, suscribió el contrato de concesión con el Estado Peruano en diciembre del 2009 para la construcción, operación y mantenimiento de la Central Hidroeléctrica Chaglla, con capacidad para generar aproximadamente 2,500 GWh/año, energía que será entregada a la red eléctrica nacional, atendiendo la creciente demanda de energía del país.

El esquema general del Proyecto de la Central Hidroeléctrica Chaglla se ubica en la región Huánuco entre los distritos Chaglla y Chinchao. Está basado en la captación y regulación de los recursos hídricos del río Huallaga por medio de una presa aguas abajo de la quebrada Saria.

El Proyecto comprende:

- **Presa:** Tipo enrocado con cara de concreto, 199 m de altura y 273 m de longitud de corona, servirá para embalsar 375 hm<sup>3</sup> en un área de 5 km<sup>2</sup>.

- **Vertedero:** Compuesto de 3 túneles de sección tipo baúl de 12 metros con una longitud total de 2,900 metros aproximadamente, con compuertas de control.
- **Pequeña Central Hidroeléctrica:** Aprovecha la descarga del caudal ecológico de 3.69 m<sup>3</sup>/s, una caída de 190 aproximadamente y una potencia de 6 MW.
- **Túnel de Aducción:** 15 km de longitud y 7.60 m de diámetro.
- **Casa de Máquinas Principal:** 2 Turbinas Francis de 200 MW cada una, potencia total instalada 400 MW
- **Vías de Acceso Definitivo, Constructivos y Servicio,** por una longitud total de 55 km.

#### **1.4 RESPONSABILIDAD SOCIAL**

##### **Programa CREER**

Programa de Capacitación Profesional Continua que Impulsa Odebrecht Perú de forma Gratuita en las áreas de influencia de los proyectos.

La Central Hidroeléctrica de Chaglla en el departamento de Huánuco, es el primer proyecto que incorpora dentro de sus actividades de Responsabilidad Social el Programa CREER Perú.

El objetivo específico del Programa CREER es calificar y preparar a los hombres y mujeres para atender las necesidades generadas por la obra, mitigar la migración de trabajadores de otras regiones del país y promover el desarrollo de la región.

## 1.5 SOBRE ORGANIZACIÓN ODEBRECHT

Constructora Norberto Odebrecht inició su actuación internacional en Perú en 1979 con la construcción de la Central Hidroeléctrica Charcani V en el departamento de Arequipa.

Desde 1988, lideró la construcción del P.E. Chavimochic Etapas I y II que aportó al mejoramiento e incorporación de nuevas tierras para la agricultura, generación de energía eléctrica y abastecimiento de agua para la ciudad de Trujillo y las poblaciones rurales de la zona.

### Nuestra Organización

Odebrecht es una organización de origen brasileño integrada por negocios diversificados, con actuación y patrones de calidad globales. A través de sus empresas líderes, Odebrecht abarca los siguientes sectores:

Constructora Norberto Odebrecht  
Empresa Líder

- Energía
- Ingeniería Industrial
- Infraestructura
- Latinoamérica y Angola
- Venezuela
- International
- Petróleo y Gas
- Realizaciones Inmobiliarias
- Ingeniería-Ambiental
- Química y Petroquímica
- Etanol y Azúcar
- Participaciones e Inversiones
- Transporte y Logística
- Instituciones Auxiliares

Odebrecht S.A., holding de la Organización, es responsable del encaminamiento estratégico y del mantenimiento de la unidad filosófica, asegurada por la práctica de la Tecnología Empresarial Odebrecht (TEO).

## **1.6 HISTORIA**

Constructora Norberto Odebrecht inició su actuación internacional en Perú en 1979 con la construcción de la Central Hidroeléctrica Charcani V en el departamento de Arequipa.

Desde 1988, lideró la construcción del P.E. Chavimochic Etapas I y II que aportó al mejoramiento e incorporación de nuevas tierras para la agricultura, generación de energía eléctrica y abastecimiento de agua para la ciudad de Trujillo y las poblaciones rurales de la zona.

La empresa comienza a participar en el mercado privado en los noventas, siendo el sector minero el principal foco de actuación (Cerro Verde – Arequipa, Yanacocha – Cajamarca y Antamina – Huaraz).

En sus 31 años en Perú, Odebrecht viene participando en costa, sierra y selva en las principales obras que se ejecutan en el país: Carreteras, plantas de tratamiento de agua y desagüe, alcantarillado sanitario, centrales hidroeléctricas, obras de irrigación, túneles, presas, silos para almacenamiento y montaje electromecánico.

La Sucursal de Perú, con miras a su total identificación con el país, fue transformada en abril de 2003 en Odebrecht Perú Ingeniería y Construcción S.A.C., constituyéndose en empresa nacional conforme con la legislación peruana habilitada para participar en licitaciones nacionales e internacionales.

## **1.7 CODIGO DE ETICA**

La amplia divulgación de nuestro Código de Ética se ha impuesto como una necesidad creciente y debe llegar a todos los Integrantes en Brasil y en los demás países en los cuales actuamos.

Cada Líder es responsable de que su contenido sea debidamente comprendido y observado, en todos los locales de trabajo.

Odebrecht, a título de organización de vanguardia en las prácticas que llevan a la realización de los objetivos empresariales, debe ser reconocida, asimismo, por la ética con que conduce sus negocios.

São Paulo, 20 de mayo de 2003

Pedro Novis

Director Presidente de Odebrecht S.A

## **CAPITULO II**

### **PLAN DE INVESTIGACION**

#### **2.1 EL PROBLEMA**

##### **2.1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA**

La Empresa Odebrecht encargada de la construcción de la Central Hidroeléctrica Chaglla, es una empresa Brasileña que se encuentra presente en diferentes países y desde hace más de 30 años, dedicándose principalmente a grandes proyectos de construcción como autopistas, hidroeléctricas, campamentos, etc.

Actualmente se encuentra realizando el proyecto de construcción de la Hidroeléctrica de Chaglla, localizada a 80 Kilómetros de la Ciudad de Tingo María en la Selva peruana, que busca aprovechar el cauce del Rio Huallaga y generar electricidad de 406 MW, por tecnología de Generación Hidráulica, para el departamento de Huánuco y asimismo Lima.

El proyecto que se encuentra en construcción es un Proyecto de Inversión Publica encargado por PROINVERSION a través de Licitacion Publica, firmándose el contrato definitivo el 13 de Mayo del 2011, debiendo iniciarse la construcción, y debiendo iniciar la Operación Comercial (servicio de energía eléctrica) el 31 de Julio del 2016, teniendo la concesión por 15 años. El monto de la inversión es de 1,247 MM US\$ (Millones de Dólares Americanos).

La empresa que gano la Licitación es la Empresa Generación Huallaga S.A., pero se encarga de la construcción la Empresa Odebrecht, la misma que tiene que ejecutarlo en el tiempo programado y poniendo principal énfasis el aspecto de costos, los que tienen que estar dentro de lo programado, sin salirse o excederse, ya que le significaría perdidas y la reducción de la rentabilidad de su ejecución.

La empresa Constructora Odebrecht para lograr el objetivo de rentabilidad tiene que apoyarse en las tecnologías de la información, y dejar métodos manuales de control, ya que lo que quieren son respuestas rápidas.

Se tienen diferentes alternativas, tanto utilizando herramientas como Excel donde se puede manejar gran cantidad de información en forma dinámica, que se comportaría como un sistema de información, o diseñar y construir un software que permita ingresar los datos y obtener consultas dinámicas, la mejor alternativa dinámica será determinada en el desarrollo de la Tesis.

Es por ello que el presente proyecto de investigación propone *“Implementar un Sistema Dinámico de Productividad para mejorar el Control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María”*.

### **2.1.2 ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

Por toda la realidad problemática se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

El Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María, es un gran proyecto de inversión, que tiene un tiempo programado de ejecución, así como a los recursos (humanos, materiales y equipos), por lo cual es necesario realizar un control eficiente de los avances.

Este control de los avances se puede realizar cada cierto tiempo, como mensual, semanal, diario, por horas, etc. El tiempo a utilizar tiene que ser el más adecuado para tener la información y para obtener los reportes, con los cuales se puede conocer si se está avanzando en la forma programada o si por el contrario hubo excesos que se tienen que corregir.

El sistema de información apropiado se tiene que evaluar, pudiendo ir desde un sistema información manual, en forma documental, pero que esta oportunidad se descartaría, pues por la necesidad de menor tiempo y aceptar cambios y actualizaciones en forma dinámica, no lo podría soportar. Entonces tendríamos sistemas de información dinámicos utilizando herramientas ofimáticas como Hojas de Cálculos, que tienen muchas funciones y opciones de reportes dinámicos; y los Sistemas de Información Dinámicos programados en algún lenguaje de programación, que apoyaría el control de una manera personalizada.

### **2.1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Después de Analizar la problemática actual del Proyecto de Inversión Pública, hemos plasmado esta realidad en la siguiente pregunta.

*¿De qué manera la Implementación de un Sistema de Información Dinámico de Productividad mejorara el Control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María?*

### **2.1.4 ANTECEDENTES**

Existen trabajos de investigación relacionados con el tema tales como:

- a) **TESIS PREGRADO:** “DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LAS

## ACTIVIDADES ASOCIADAS CON LA ADMINISTRACIÓN DEL PERSONAL DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA EXPLOTACIÓN PETROLERA”

**Autor: JAVIER CELESTINO GALVIS APARICIO**

**Venezuela, Barcelona, Mayo 2009**

ORIFUELS SINOVEN, S.A. es una empresa que se dedica a la producción de ORIMULSION® y estima abastecer la creciente demanda de este producto. El Departamento de Recursos Humanos, realiza una serie de actividades de suma importancia para la empresa; en él se dirige, planifica y manejan todas las actividades relacionadas con el personal asignado a la organización. Los datos del personal son registrados en una hoja de Microsoft Excel que fue diseñada para cumplir la función de una base de datos, esta hoja funciona correctamente a la hora de introducir los datos y realizar ciertas consultas, pero no tiene la capacidad de generar los reportes que requiere este departamento y carece de información de utilidad. Por otra parte el proceso de selección de personal también es llevado a cabo de forma manual, lo que produce una pérdida considerable de tiempo y agotamiento físico al personal, es por ello que el departamento de Recursos Humanos decidió solicitar la elaboración de un Sistema de Información de calidad que se ajuste a sus necesidades y que permita llevar un control del personal de manera automatizada. Para el proceso de análisis y diseño se utilizó la técnica de lenguaje unificado (UML), lo cual permitió modelar el sistema a través de distintos diagramas con los que cuenta esta herramienta. Por último se utilizó Microsoft Access para el diseño

de la Base de Datos, Visual Basic 6.0 para la interfaz de usuario y Crystal Reports 9 para el diseño de los reportes del sistema.

**b) TESIS PREGRADO: DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL AVÍCOLA (SIG) CON ÍNDICES PRODUCTIVOS Y FINANCIEROS**

**Autor: Daniel Pablo Roberto Ajpop García**

Honduras, Noviembre 2012.

La avicultura convencional y tecnificada deben estar sujetas a análisis técnico-económicos para conocer la rentabilidad de estas actividades y tomar decisiones acertadas para ser competitivos. Los sistemas de información gerencial se pueden diseñar para proveer a los gerentes con información técnica y económica para la toma de decisiones. Los registros tomados, deben cumplir con las necesidades del sistema de información gerencial, refiriéndose al tiempo de colecta de datos y su introducción a la hoja de cálculo. El objetivo de este estudio fue diseñar y desarrollar una herramienta de fácil acceso y comprensión para productores de pollos de engorde que proporcione índices productivos y financieros que apoyen en la toma de decisiones. El desarrollo de este estudio utilizó el método lógico aritmético, para el cual se utilizó una hoja de cálculo en Excel. En la hoja se ingresan datos de producción como: registro de pesos (lbs), registro del número de aves muertas diariamente, suministro de alimento diario (lbs), registro de costos fijos y variables. Con lo anterior, se obtiene como salidas del sistema índices técnicos e índices financieros. Las salidas generadas por el

sistema son el: índice de uniformidad, conversión alimenticia, peso promedio semanal, porcentaje de mortalidad, reportes de costos totales, punto de equilibrio en precio y en unidades, rentabilidad operativa y el análisis de sensibilidad. Los reportes generados en la validación tuvieron una uniformidad superior al 80%, y la rentabilidad operativa de 23.15%. Las salidas anteriores muestran que el sistema está funcionando de manera correcta con los datos introducidos.

**c) TESIS PREGRADO EN ECONOMIA: INCIDENCIA DE LOS PERFILES DE INVERSIÓN PÚBLICA DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL DESARROLLO SOCIAL: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL DISTRITO DE MÁNCORA”.**

**Autor: María del Carmen Medina Lam**

Peru, Piura, Febrero 2010.

El Desarrollo Humano es un proceso mediante el cual se busca la expansión de las capacidades esenciales de las personas: salud, conocimientos, recursos y los derechos fundamentales. Amartya Sen concibe el desarrollo como un proceso de la expansión de las libertades reales de las que disfrutan los individuos. Las personas son la verdadera riqueza de las naciones, por lo tanto el desarrollo consiste en la ampliación de las opciones que ellas tienen para vivir de acuerdo a sus valores y aspiraciones. La equidad en el acceso a las capacidades esenciales es un elemento esencial para la

sostenibilidad del desarrollo.

El acceso a agua potable y saneamiento son instrumentos de la salud y el desarrollo humano sostenible, ya que un mayor uso de agua potable y saneamiento proporcionan muchos beneficios entre los que se encuentran: una reducción significativa de las enfermedades, una reducción de los costes relacionados con la salud; y un ahorro de tiempo, al disponer de instalaciones situadas cerca del hogar. El ahorro de tiempo puede traducirse en una mayor productividad y asistencia a la escuela, más tiempo libre, y en otros beneficios menos tangibles, como la conveniencia y el bienestar.

En los últimos años, la región de las Américas ha experimentado seis años de crecimiento económico sostenido, lo cual ha ayudado en el proceso para poder alcanzar el primer objetivo de desarrollo del milenio, que llama a reducir la pobreza extrema a la mitad para el 2015. También es importante recalcar que en la cumbre del milenio de las Naciones Unidas (Septiembre del 2000) se acordó reducir a la mitad el porcentaje de las personas que carecen de acceso a los servicios de agua potable para el 2015, añadiendo en la cumbre de Johannesburgo (26 de Agosto – 4 de Septiembre de 2002) reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso a los servicios de saneamiento al 2015. Al mismo tiempo, esta expansión económica de la región también ha impulsado el aumento del gasto social de la región, que se incrementó en 10% en promedio entre 2002-2003 y 2004-2005.

En el Perú, en el marco de la política de Modernización y Descentralización del Estado Peruano, el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) tiene como objetivo optimizar el uso de los recursos públicos destinado a inversión. El Estado a través de los distintos niveles de Gobierno, busca satisfacer las necesidades públicas de los ciudadanos y promover su desarrollo, para lo cual las entidades públicas planifican y priorizan una serie de actividades y proyectos. Los Proyectos de Inversión Pública (PIP), son intervenciones limitadas en el tiempo con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad productora o de provisión de bienes o servicios de una Entidad y es por ello que la Inversión Pública constituye una herramienta fundamental del Estado para mejorar la calidad de vida de la población.

Este documento presenta la relación entre el desarrollo humano y los servicios de agua potable y saneamiento y la salud. Al mismo tiempo desarrollaré un perfil de Inversión, siguiendo los parámetros del Sistema Nacional de Inversión Pública para el distrito de Máncora. Cabe resaltar que la mejora de la calidad de vida de la población de Máncora y el desarrollo no podrán ser verificadas por mi persona, sin embargo aunque la literatura existente respaldará esta afirmación, la legislación peruana indica en el artículo N° 8.3 del Decreto Supremo N° 102-2007-EF del Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública, indica que la Unidad Ejecutora del Proyecto es la encargada de la evaluación ex post del proyecto.

**d) TESIS PREGRADO: PROPUESTA Y APLICACIÓN DE UNA**

# **METODOLOGÍA INTEGRAL PARA DISEÑAR E IMPLEMENTAR SISTEMAS HÍBRIDOS DE INFORMACIÓN EN EMPRESAS**

**Autor: Joe Jordan Esteves Valladares**

Perú, Lima, Mayo 2009.

Desde la revolución industrial, el mundo ha experimentado cambios profundos que han permitido los avances tecnológicos y científicos de nuestros días. En este camino, la preocupación por las telecomunicaciones y la informática ha ido en aumento. Ello ha dado como resultado el mundo de la actualidad (internet, sistemas de tarjeta de crédito, comunicación satelital entre otros). Es así como las empresas comenzaron a utilizar tecnología aplicada a la gestión en los últimos cuarenta años; esta evolución comenzó con el uso de los grandes computadores de transistores, computadores de circuitos integrados, microcircuitos y finalmente el uso de la inteligencia artificial. En nuestros días, el avance de las telecomunicaciones permite que la información de una empresa se encuentre integrada y disponible a todos los miembros que se relacionan con la misma (entes reguladores, proveedores, clientes, empleados entre otros).

El presente estudio consiste en una nueva propuesta para diseñar e implementar sistemas en pequeñas empresas con la finalidad de formalizar y automatizar procesos internos de información en las mismas, así como también para el desarrollo de microsistemas en medianas y grandes empresas con la finalidad de automatizar los procesos internos no contemplados en los desarrollos informáticos

que la empresa pueda poseer, lo que se denominará finalmente sistemas híbridos ya que podrían ser programados desde diferentes perspectivas y para diversas finalidades.

Para diseñar sistemas híbridos se estudia el contexto de la empresa, se utiliza el análisis estructurado para proponer el nuevo sistema de modo conceptual, se diseñan los algoritmos que procesarán la información haciendo uso de metodologías tales como la regresión lineal simple y la programación lineal, y posteriormente, se programa el modelo en Visual Basic 6.0 aplicado a Microsoft Excel; lo que dará como resultado un sistema que solucionará una necesidad de información específica en una empresa.

Finalmente, la aplicación de esta metodología le permitirá al usuario del negocio por primera vez poseer una herramienta propia para diseñar e implementar sistemas; lo cual siempre ha estado en manos de los programadores, áreas de TI de las empresas y de los proveedores de software. Así mismo, el uso de la metodología propuesta garantizará la efectividad del uso de las tecnologías de información y automatizará en mayor medida los procesamientos automáticos de información en las empresas de nuestros días.

### **2.1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

#### **ECONÓMICA**

La empresa concesionaria podrá reducir sus costos de control en las diferentes etapas del proyecto, ya que tendrá la información en forma más oportuna y en mayor detalle, a fin de tomar los correctivos necesarios y evitar pérdidas exorbitantes.

## **TÉCNICA**

Los Sistemas de Información Dinámico tienen diferentes tecnologías disponibles en la actualidad, como tablas dinámicas en hojas de cálculo, lenguajes de programación web, o lenguajes de programación online, permitiendo mostrar los datos consolidados en forma inmediata ya sea a través de gráficos o tablas.

## **OPERATIVA**

Existe personal que conoce las diferentes herramientas ofimáticas y el uso de sistemas online o web, por lo cual será muy fácil la implantación y uso en la empresa.

## **PERSONAL**

Permitirá que el investigador profundice en los temas referentes a Sistemas de información dinámica, y asimismo lograra obtener su título profesional.

## **2.2 OBJETIVOS**

### **2.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Implementar un Sistema de Información Dinámico de Productividad que permita mejorar el Control del Proyecto de Inversión Pública Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María.

### **2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un estudio sobre las etapas del proyecto de Inversión Pública Chaglla, a fin de determinar los principales procesos de construcción que necesitan ser controlados.

- Analizar y Diseñar el sistema de información dinámico de productividad adecuado para mejorar el control de la forma más eficiente.
- Implementar el Sistema de Información Dinámico de Productividad y realizar las pruebas correspondientes para su adecuado uso en la empresa.
- Demostrar que la propuesta mejora el control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María.

### **2.3 HIPOTESIS**

“La Implementación de un Sistema de Información Dinámico de Productividad mejora el Control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María”.

### **2.4 VARIABLES**

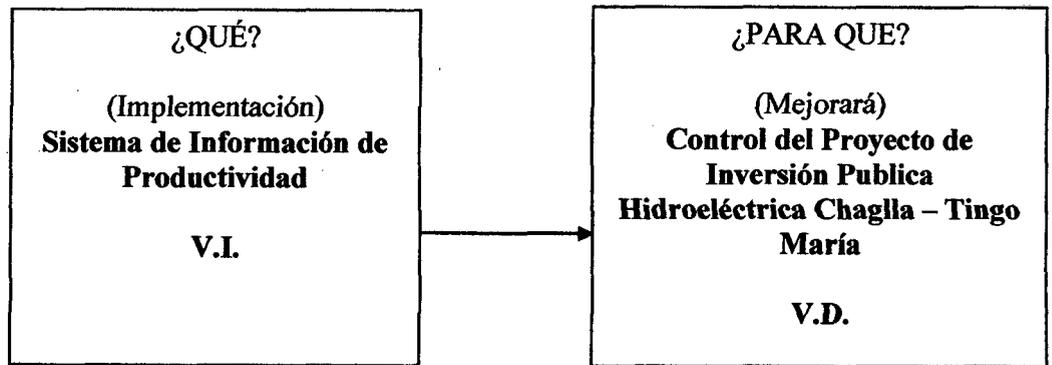
Para este proyecto de Investigación se han definido las siguientes variables:

#### **2.4.1. Variable Independiente**

Sistema de Información Dinámico de Productividad.

#### **2.4.2. Variable Dependiente**

Control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María.



### **Indicadores**

- **VARIABLE INDEPENDIENTE:** Sistema de Información Dinámico de Productividad.
  - ✓ Fácil de Utilizar
  - ✓ Tiempo de Acceso
  - ✓ Costo Mínimo
  
- **VARIABLE DEPENDIENTE;** Control del Proyecto de Inversión Pública Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María.
  - ✓ Eficiencia de Decisiones
  - ✓ Oportunidad de la Información
  - ✓ Detalle de la Información

## **CAPITULO III**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. MARCO LEGAL DE LA INVERSION PÚBLICA**

La Ley 27293 crea el Sistema Nacional de Inversión Pública, modificada por las Leyes N° 28522 y 28802, publicadas en el Diario Oficial “El Peruano” el 25 de mayo de 2005 y el 21 de julio de 2006, respectivamente y por los Decreto Legislativo N° 1005 y 1091, publicados en el Diario Oficial “El Peruano” el 3 de mayo de 2008 y el 21 de junio de 2008, respectivamente. Con la finalidad de optimizar el uso de los Recursos Públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión.

#### **3.2. TEORIA DE SISTEMAS<sup>1</sup>**

Surge con los trabajos del biólogo alemán Ludwing von Bertalanffy<sup>2</sup>, publicado entre 1950-1968, y en las últimas décadas, el desarrollo general de las teorías de sistemas ha servido de base para la integración del conocimiento a través de un amplio campo.

En las sociedades complejas con una acelerada expansión del conocimiento, los diversos campos científicos están cada vez más diferenciados y especializados, en

---

<sup>1</sup> La teoría de sistemas es la principal propuesta de Von Bertalanffy Ludwing, plasmado en el libro de la Teoría General de los Sistemas, de donde fue extraído estos conceptos.

<sup>2</sup> Ludwing von Bertalanffy fue un biólogo y filósofo austriaco, reconocido fundamentalmente por su teoría de sistemas

muchos campos científicos la atención en las últimas décadas ha sido pues enfoques analíticos, de obtención de datos y enfoques experimentales.

Las raíces históricas del pensamiento de sistemas relacionado con la organización y la administración se remontan a muchos años atrás. Mary Parker Follet<sup>3</sup>, en sus escritos de la época de los teóricos de la administración clásica, expresó muchos puntos de vista indicativos en un enfoque de sistema. Consideró los aspectos psicológicos de la administración, describiéndolo como un proceso social, y consideró la organización como un sistema social.

El enfoque de sistemas ha sido adaptado y utilizado ampliamente en la administración. Al principio los modelos eran cerrados. Más recientemente, técnicas como el análisis de decisiones han adoptado un enfoque de sistemas abiertos.

La teoría general de sistemas no busca solucionar problemas ni proponer soluciones prácticas pero si producir teorías y formulaciones conceptuales que puedan crear condiciones de aplicación en la realidad empírica. También podemos decir que es un punto de vista global desde el que se deberá analizar todos los tipos de sistema.

Un sistema es como una cadena por ej. Las moléculas existen dentro de las células, las células en tejidos, etc. El agua es diferente del hidrógeno y el oxígeno que la constituye.

La teoría de sistemas se introdujo por:

- La necesidad de sintetizar las teorías que la precedieron.
- Inmensas posibilidades de desarrollo y operación de las ideas por la tecnología, informática y la cibernética.

Jan Christian Smuts propone que los componentes individuales de un sistema al ser unidos desarrollan cualidades que no tienen sus componentes aislados. En 1912 surgió el concepto Gestalt en psicología cuyo principio básico es la idea según las

---

<sup>3</sup> Mary Parker Follett (1868-1933) fue una trabajadora social, consultora y autora de libros sobre la democracia, las relaciones humanas y la administración.

leyes estructurales del todo determinan las partes y no a la inversa, este estudió los procesos mentales a través de los cuales los humanos aprenden del mundo y lo conocen.

La teoría general de sistemas tiene tres proposiciones básicas.

1. Los sistemas existen dentro de sistemas, las moléculas existen dentro de las células, las células dentro del tejido, los tejidos dentro de órganos, los órganos dentro de organismos y así sucesivamente.
2. Los sistemas son abiertos, las proposiciones en consecuencia de lo anterior. Cada sistema que se examine, excepto el menor o el mayor recibe y descarga algo en los otros sistemas. Estos sistemas tienen como prioridad el constante intercambio infinito con su ambiente constituido por los demás sistemas.
3. Las funciones de un sistema depende de su estructura, para los sistemas biológicos y mecánicos se debe tener un impulso para poder funcionar.

Los principales representantes de la TS son:

- Norbert Wiener
- L. von Bertalanffy
- Hebert Simon
- James E. Rosenweig
- Richard. Jonson
- Fremont Kast

**CONCEPTO:** Un sistema por definición está compuesto de partes o elementos interrelacionados. Esto se aplica a todos los sistemas mecánicos, biológicos y sociales. Todos los sistemas deben tener más de dos elementos y estos a su vez estar interconectados.

La palabra sistema tiene muchas connotaciones, conjunto de elementos interdependientes e interactuantes, grupo de unidades combinadas que forman un todo organizado. El ser humano, por ejemplo es un sistema que consta de varios órganos o miembros, solo cuando estos funcionan de modo coordinado el hombre es eficaz de igual manera se puede pensar que la organización es un sistema que consta de varias partes interactuantes. En realidad el sistema es un todo organizado o complejo, un conjunto o combinación de cosas o partes que forman un todo complejo o unitario.

### **CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS:**

- El aspecto más importante del concepto sistema es la idea de un conjunto de elementos interconectados para formar un todo que presenta propiedades y características correctas que no se encuentran en ninguno de los elementos aislados, esto es lo que denominamos emergente sistémico
  
- L. von Bertalanffy, habla que el sistema es un conjunto de unidades recíprocas relacionadas, se deducen a dos conceptos:
  - ✓ Propósito u objeto: es la unión de elementos en un sistema que al unirlos forman un objetivo o cumplen su proyección. Como su nombre lo indica es el trabajo que realizan (todos) para producir un mismo ideal. Es decir, una organización (empresa) ejecuta un sistema organizacional con el fin de lograr una meta por ejemplo el propósito de una organización como editoriales Norma es el de producir cuadernos y libros que sean útiles para docentes, estudiantes y demás que requieran de él.

- ✓ Globalismo o totalidad: Esta se da cuando se da un cambio en una de las unidades del sistema, y muy probablemente producirá cambio en todas las demás unidades de este, es decir cualquier estímulo en cualquier unidad del sistema afectará todas las unidades debido a la relación existente entre ellas.
- Por otra parte en el globalismo también intervienen dos fenómenos que son la entropía y la homeostasis que se explicaran más adelante.
- Sistema total está representado por todos los componentes y relaciones necesarios para la consecución de un objetivo, dado cierto número de restricciones.
- Generalmente el termino sistema se utiliza en el sentido de sistema total. Los componentes necesarios para la operación de un sistema total se denominan subsistemas formados por la reunión de nuevos subsistemas más detallados.

#### **TIPOS DE SISTEMAS:**

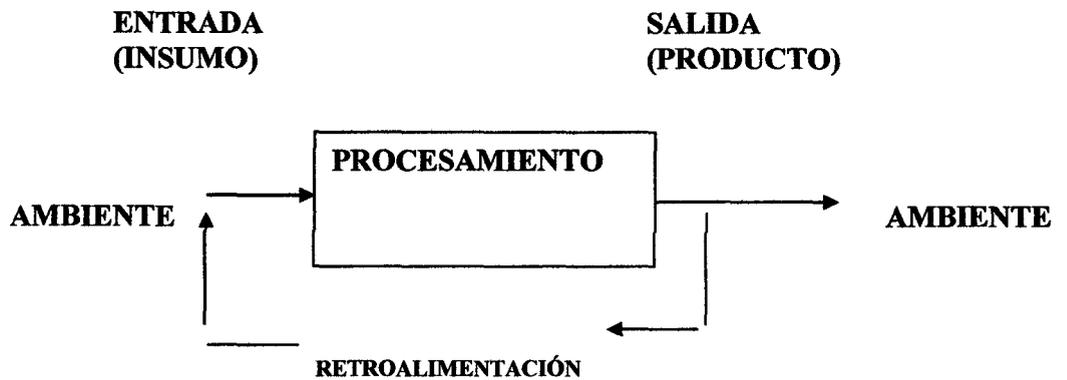
Existe una gran diversidad entre los tipos de sistemas y una amplia gama de tipologías para clasificarlos:

- De acuerdo a su constitución estos pueden ser físicos o abstractos.
  - ✓ Sistemas físicos o concretos: estos son los que componen los equipos, maquinaria y objetos y elementos reales, esto quiere decir que están compuestos por un hardware.
  - ✓ Sistemas abstractos: estos son los que se componen de conceptos, planes, hipótesis e ideas. Muchas veces existen en los pensamientos de las personas, esto quiere decir que se componen de un software.
- De acuerdo a su naturaleza.

- ✓ **Sistemas cerrados:** son los que no presentan intercambio con el ambiente que los rodean pues son impenetrables a cualquier influencia ambiental. Los sistemas cerrados no reciben ninguna influencia del ambiente ni influyen en este. No reciben ningún recurso externo ni produce algo para enviar afuera. Los autores denominan sistemas cerrados a aquellos sistemas cuyo comportamiento es completamente determinista y programado y operan con un pequeño intercambio de materia y energía con el ambiente. Los sistemas mecánicos y físicos pueden ser considerados cerrados con su ambiente.
  
- ✓ **Sistema abierto:** Presentan intercambio con el ambiente, estos son los sistemas biológicos y sociales que están en constante interacción con el medio que los rodea, estos intercambian información, energía o material con su medio ambiente. Presentan relaciones de intercambio con el ambiente a través de entradas (insumos) y salidas (productos). Estos son evidentemente adaptivos pues para sobrevivir deben readaptarse constantemente a las condiciones del medio.

**Figura N° 04**

**Partes de un Sistema**



- **Entrada:** es aquella que se enfoca en los insumos, la materia prima. Es la fuerza de impulso, de arranque, de partida o entrada de un sistema, es decir material-energía para operar el sistema.
- **Procesamiento:** Es la elaboración o transformación de dicho objetivo, es el que produce el cambio, es el proceso en el que la entrada cambia a salida, este procesamiento es la acción de un sistema.
- **Salida:** es el resultado del sistema, es aquella en la cual se ha creado el propósito o masa, ya está listo para lanzarlo, venderlo o tramitarlo a su debido objetivo.
- **Retroalimentación:** su objetivo es controlar el estado del sistema, también mantiene o perfecciona el desempeño del proceso.
- **Ambiente:** es el que rodea externamente el sistema, el ambiente es un recurso para el sistema pero también una amenaza para su supervivencia.

## **SISTEMA ABIERTO**

Este mantiene un intercambio de transacción con el ambiente y conforma constantemente el mismo estado, a pesar de que la materia y la energía que lo integran se renuevan de modo continuo (equilibrio dinámico u homeostasis).

El sistema abierto como el organismo es influenciado por el medio ambiente e influye sobre este alcanzando un estado de equilibrio dinámico en este medio. La categoría más importante de los sistemas abiertos son los sistemas vivos, muchos autores establecen analogías entre la empresa y los organismos vivos destacando que la empresa aumenta en tamaño por el crecimiento de las partes, recibe elementos y los procesa en productos o servicios.

Competir con otros sistemas es una característica del sistema abierto, la cual no se presenta en el sistema cerrado. Este sistema abierto siempre interactúa con el ambiente mientras que el sistema cerrado no.

Las empresas tienen seis funciones principales que mantiene estrecha relación entre sí:

- **Ingestión:** Se puede decir que es la entrada de un sistema, es la compra de materia prima para procesarlos y conseguir dinero, máquinas y personas para este fin.
- **Procesamiento:** es la transformación de los materiales existentes en la relación de entradas y salidas, el exceso equivale a la energía necesaria para la supervivencia de la empresa.
- **Reacción ante el ambiente:** esto se da cuando la empresa cambia sus materiales, consumidores, empleados y recursos financieros. Los cambios pueden efectuarse en el producto, el proceso o la estructura.
- **Alimentación de las partes:** En la empresa el dinero es la sangre, es la que permite la subsistencia de esta.

- **Regeneración de las partes:** esta consiste en que los miembros de la organización se pueden enfermar, pueden jubilarse, dejar de pertenecer a ella y no solo en el caso de personas esto también se refleja en la maquinas pues están quedan obsoletas o inútiles y de igual forma son reemplazados por otro mas productivo.
- **Organización:** Las funciones anteriores deben ser controladas, la administración coordina diversas funciones de producción, la planeación asegura el ajuste de la planeación. En un ambiente en constante cambio la previsión, la planeación, la investigación y el desarrollo son necesarios para que la administración pueda asegurar el ajuste de la organización.

## **LA ORGANIZACIÓN**

El sistema ha sido utilizado como la base de la organización de muchos de nuestros avanzados programas especiales y de defensa. El programa de la administración está adaptado para cambiar los requerimientos administrativos en la investigación, el desarrollo, el abastecimiento y la utilización. Estos también se han utilizado en procesos gubernamentales como los problemas de transporte, control de la contaminación y renovación urbana.

El desarrollo del sistema planeación, programa y presupuesto (SPPP), intenta establecer objetivos, desarrollar programas para su logro, considerar los costos y beneficios de las alternativas a largo plazo.

## **LA ORGANIZACIÓN COMO SISTEMA ABIERTO**

Herbert Spencer<sup>4</sup> afirmaba a principios del siglo XX:

---

<sup>4</sup> Herbert Spencer (Derby, 27 de abril de 1820 - Brighton, 8 de diciembre de 1903) fue un naturalista, filósofo, psicólogo, antropólogo y sociólogo británico. Se dice comúnmente que promovió el darwinismo social en Gran Bretaña (sin embargo esta afirmación ha sido historiográficamente cuestionada)<sup>1</sup> y fue uno

"Un organismo social se asemeja a un organismo individual en los siguientes rasgos esenciales:

- En el crecimiento.
- En el hecho de volverse más complejo a medida que crece.
- En el hecho de que haciéndose más complejo, sus partes exigen una creciente interdependencia.
- Porque su vida tiene inmensa extensión comparada con la vida de sus unidades componentes.
- Porque en ambos casos existe creciente integración acompañada por creciente heterogeneidad"

Según la teoría estructuralista, Taylor, Fayol y Weber usaron el modelo racional, enfocando las organizaciones como un sistema cerrado. Los sistemas son cerrados cuando están aislados de variables externas y cuando son determinísticos en lugar de probabilísticos. Un sistema determinístico es aquel en que un cambio específico en una de sus variables producirá un resultado particular con certeza. Así, el sistema requiere que todas sus variables sean conocidas y controlables o previsibles. Según Fayol la eficiencia organizacional siempre prevalecerá si las variables organizacionales son controladas dentro de ciertos límites conocidos.

Características de las organizaciones como sistemas abiertos

Las organizaciones poseen todas las características de los sistemas abiertos. Algunas características básicas de las organizaciones son:

**Comportamiento probabilístico y no-determinístico de las organizaciones:**

La organización se afecta por el ambiente y dicho ambiente es potencialmente sin fronteras e incluye variables desconocidas e incontroladas. Las consecuencias de los sistemas sociales son probabilísticas y no-determinísticas. El comportamiento

---

de los más ilustres positivistas de su país. Ingeniero civil y de formación autodidacta, se interesó tanto por la ciencia como por las letras.

humano nunca es totalmente previsible, ya que las personas son complejas, respondiendo a diferentes variables. Por esto, la administración no puede esperar que consumidores, proveedores, agencias reguladoras y otros, tengan un comportamiento previsible.

**Las organizaciones como partes de una sociedad mayor y constituida de partes menores:**

Las organizaciones son vistas como sistemas dentro de sistemas. Dichos sistemas son complejos de elementos colocados en interacción, produciendo un todo que no puede ser comprendido tomando las partes independientemente. Talcott Parsons indicó sobre la visión global, la integración, destacando que desde el punto de vista de organización, esta era un parte de un sistema mayor, tomando como punto de partida el tratamiento de la organización como un sistema social, siguiendo el siguiente enfoque:

- ✓ La organización se debe enfocar como un sistema que se caracteriza por todas las propiedades esenciales a cualquier sistema social.
- ✓ La organización debe ser abordada como un sistema funcionalmente diferenciado de un sistema social mayor.
- ✓ La organización debe ser analizada como un tipo especial de sistema social, organizada en torno de la primacía de interés por la consecución de determinado tipo de meta sistemática.
- ✓ Las características de la organización deben ser definidas por la especie de situación en que necesita operar, consistente en la relación entre ella y los otros subsistemas, componentes del sistema mayor del cual parte. Tal como si fuera un sociedad.

## **INTERDEPENDENCIA DE LAS PARTES**

Un cambio en una de las partes del sistema, afectará a las demás. Las interacciones internas y externas del sistema reflejan diferentes escalones de control y de autonomía.

## **HOMEOSTASIS O ESTADO DE EQUILIBRIO**

La organización puede alcanzar el estado firme, solo cuando se presenta dos requisitos:

- la unidireccionalidad
- el progreso.

La unidireccionalidad significa que a pesar de que haya cambios en la empresa, los mismos resultados o condiciones establecidos son alcanzados.

El progreso referido al fin deseado, es un grado de progreso que está dentro de los límites definidos como tolerables. El progreso puede ser mejorado cuando se alcanza la condición propuesta con menor esfuerzo, mayor precisión para un esfuerzo relativamente menor y bajo condiciones de gran variabilidad.

La unidireccionalidad y el progreso solo pueden ser alcanzados con liderazgo y compromiso.

## **FRONTERAS O LÍMITES**

Es la línea que demarca lo que está dentro y fuera del sistema. Podría no ser física.

Una frontera consiste en una línea cerrada alrededor de variables seleccionadas entre aquellas que tengan mayor intercambio (de energía, información) con el sistema. Las fronteras varían en cuanto al grado de permeabilidad, dicha permeabilidad definirá el grado de apertura del sistema en relación al ambiente.

## **MORFOGÉNESIS**

El sistema organizacional, diferente de los otros sistemas mecánicos y aun de los sistemas biológicos, tiene la capacidad de modificar sus maneras estructurales básicas, es identificada por Buckley como su principal característica identificadora.

## **MODELOS DE ORGANIZACIONES**

Schein propone una relación de aspectos que una teoría de sistemas debería considerar en la definición de organización

- La organización debe ser considerada como un sistema abierto.
- La organización debe ser concebida como un sistema con objetivos o funciones múltiples.
- La organización debe ser visualizada como constituida de muchos subsistemas que están en interacción dinámica unos con otros.
- Al ser los subsistemas mutuamente dependientes, un cambio en uno de ellos, afectará a los demás.
- La organización existe en un ambiente dinámico que comprende otros sistemas.
- Los múltiples eslabones entre la organización y su medio ambiente hacen difícil definir las fronteras de cualquier organización.

### **3.3. SISTEMAS DE INFORMACION**

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

- El equipo computacional: el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar.

- El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema.
- El Software: que tiene la lógica de interacción del negocio y permite relacionar los elementos anteriores.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

**Entrada de Información:** Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información.

Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfaces automáticas.

Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de diskette, los códigos de barras, los escáners, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.

**Almacenamiento de información:** El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskettes y los discos compactos (CD-ROM).

**Procesamiento de Información:** Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base.

**Salida de Información:** La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interface automática de salida. Por ejemplo, el Sistema de Control de Clientes tiene una interface automática de salida con el Sistema de Contabilidad, ya que genera las pólizas contables de los movimientos procesales de los clientes.

A continuación se muestran las diferentes actividades que puede realizar un Sistema de Información de Control de Clientes:

**Actividades que realiza un Sistema de Información:**

**Entradas:**

- Datos generales del cliente: nombre, dirección, tipo de cliente, etc.

- Políticas de créditos: límite de crédito, plazo de pago, etc.
- Facturas (interface automático).
- Pagos, depuraciones, etc.

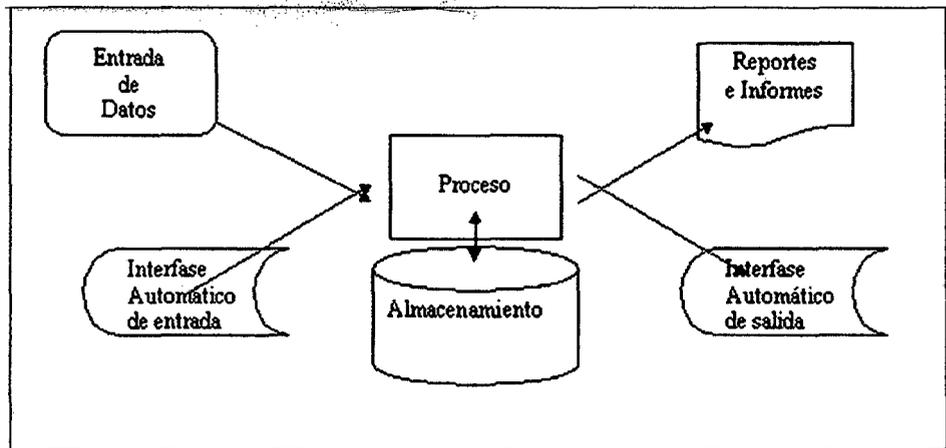
**Proceso:**

- Cálculo de antigüedad de saldos.
- Cálculo de intereses moratorios.
- Cálculo del saldo de un cliente.
- Almacenamiento:
- Movimientos del mes (pagos, depuraciones).
- Catálogo de clientes.
- Facturas.
- Salidas:
- Reporte de pagos.
- Estados de cuenta.
- Pólizas contables (interface automática)
- Consultas de saldos en pantalla de una terminal.

Las diferentes actividades que realiza un Sistema de Información se pueden observar en el diseño conceptual siguiente.

**Figura N° 05**

**Diseño Conceptual de un Sistema de Información**

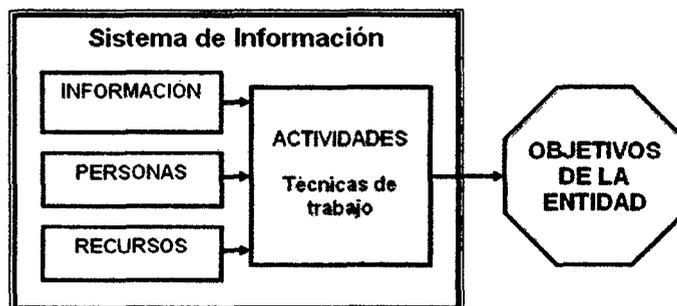


Un sistema de información (SI) es un conjunto organizado de elementos, estos elementos son de 4 tipos:

- ❖ Personas.
- ❖ Datos.
- ❖ Actividades o técnicas de trabajo.
- ❖ Recursos materiales en general (típicamente recursos informáticos y de comunicación, aunque no tienen por qué ser de este tipo obligatoriamente).

**Figura N° 6**

**Elementos de un sistema de Información**



## **Tipos y Usos de los Sistemas de Información**

Durante los próximos años, los Sistemas de Información cumplirán tres objetivos básicos dentro de las organizaciones:

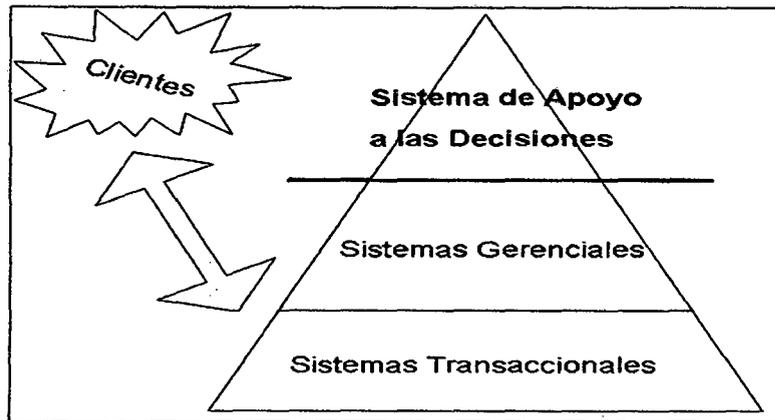
- 1. Automatización de procesos operativos.*
- 2. Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.*
- 3. Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.*

Los Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales, ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, etc. Por otra parte, los Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos. El tercer tipo de sistema, de acuerdo con su uso u objetivos que cumplen, es el de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

Los tipos y usos de los Sistemas de Información se muestran en el gráfico N° 7.

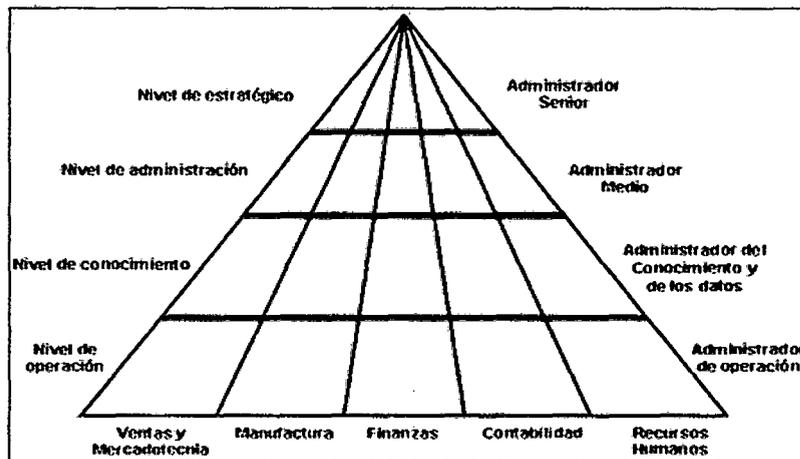
**Figura N° 07**

**Tipos de Sistemas de Información**



**Figura N° 08**

**Niveles en la Empresa**



A continuación se mencionan las principales características de estos tipos de Sistemas de Información.

**Sistemas Transaccionales.** Sus principales características son:

- A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización.
- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior.
- Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.

**Sistemas de Apoyo de las Decisiones.** Las principales características de estos son:

- Suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.
- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca información de entrada, genera poca información como resultado, pero puede realizar muchos cálculos durante su proceso.

- No suelen ahorrar mano de obra. Debido a ello, la justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil, ya que no se conocen los ingresos del proyecto de inversión.
- Suelen ser Sistemas de Información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.
- Apoyan la toma de decisiones que, por su misma naturaleza son repetitivos y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse. Por ejemplo, un Sistema de Compra de Materiales que indique cuándo debe hacerse un pedido al proveedor o un Sistema de Simulación de Negocios que apoye la decisión de introducir un nuevo producto al mercado.
- Estos sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores del área de informática.

Este tipo de sistemas puede incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, etc.

**Sistemas Estratégicos.** Sus principales características son:

- Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones.
- Suelen desarrollarse en casa, es decir, dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.
- Típicamente su forma de desarrollo es a base de incrementos y a través de su evolución dentro de la organización. Se inicia con un proceso o función en particular y a partir de ahí se van agregando nuevas funciones o procesos.
- Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En

este contexto, los Sistema Estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio. Por ejemplo, el uso de cajeros automáticos en los bancos en un Sistema Estratégico, ya que brinda ventaja sobre un banco que no posee tal servicio. Si un banco nuevo decide abrir sus puertas al público, tendrá que dar este servicio para tener un nivel similar al de sus competidores.

- Apoyan el proceso de innovación de productos y proceso dentro de la empresa debido a que buscan ventajas respecto a los competidores y una forma de hacerlo en innovando o creando productos y procesos.

Un ejemplo de estos Sistemas de Información dentro de la empresa puede ser un sistema MRP (Manufacturing Resoure Planning) enfocado a reducir sustancialmente el desperdicio en el proceso productivo, o bien, un Centro de Información que proporcione todo tipo de información; como situación de créditos, embarques, tiempos de entrega, etc. En este contexto los ejemplos anteriores constituyen un Sistema de Información Estratégico si y sólo sí, apoyan o dan forma a la estructura competitiva de la empresa.

Por último, es importante aclarar que algunos autores consideran un cuarto tipo de sistemas de información denominado Sistemas Personales de Información, el cual está enfocado a incrementar la productividad de sus usuarios.

### **Evolución de los Sistemas de Información**

De la sección anterior se desprende la evolución que tienen los Sistemas de Información en las organizaciones. Con frecuencia se implantan en forma inicial los Sistemas Transaccionales y, posteriormente, se introducen los Sistemas de Apoyo a las Decisiones. Por último, se desarrollan los Sistemas Estratégicos que dan forma a la estructura competitiva de la empresa.

En la década de los setenta, Richard Nolan<sup>5</sup>, desarrolló una teoría que impactó el proceso de planeación de los recursos y las actividades de la informática.

Según Nolan, la función de la Informática en las organizaciones evoluciona a través de ciertas etapas de crecimiento, las cuales se explican a continuación:

- Comienza con la adquisición de la primera computadora y normalmente se justifica por el ahorro de mano de obra y el exceso de papeles.
- Las aplicaciones típicas que se implantan son los Sistemas Transaccionales tales como nóminas o contabilidad.
- El pequeño Departamento de Sistemas depende en la mayoría de los casos del área de contabilidad.
- El tipo de administración empleada es escaso y la función de los sistemas suele ser manejada por un administrador que no posee una preparación formal en el área de computación.
- El personal que labora en este pequeño departamento consta a lo sumo de un operador y/o un programador. Este último podrá estar bajo el régimen de honorarios, o bien, puede recibirse el soporte de algún fabricante local de programas de aplicación.
- En esta etapa es importante estar consciente de la resistencia al cambio del personal y usuario (ciberfobia) que están involucrados en los primeros sistemas que se desarrollan, ya que estos sistemas son importantes en el ahorro de mano de obra.
- Esta etapa termina con la implantación exitosa del primer Sistema de Información. Cabe recalcar que algunas organizaciones pueden vivir varias

---

<sup>5</sup> Richard L. Nolan es un profesor norteamericano escuela de negocios. Ha ocupado diversos cargos, entre ellos el Presidente Philip Condit of Management de la Universidad de Washington y William Barclay Harding Profesor de Administración de Empresas emérito de Harvard Business School. Un fundador de la firma de consultoría Nolan, Norton & Co (adquirida por KPMG), contribuyó en gran medida a la reflexión sobre el papel de las TI (Tecnologías de la Información) en la transformación de las organizaciones y los mercados.

etapas de inicio en las que la resistencia al cambio por parte de los primeros usuarios involucrados aborta el intento de introducir la computadora a la empresa.

**Etapa de contagio o expansión.** Los aspectos sobresalientes que permiten diagnosticar rápido que una empresa se encuentra en esta etapa son:

- Se inicia con la implantación exitosa del primer Sistema de Información en la organización. Como consecuencia de lo anterior, el primer ejecutivo usuario se transforma en el paradigma o persona que se habrá que imitar.
- Las aplicaciones que con frecuencia se implantan en esta etapa son el resto de los Sistemas Transaccionales no desarrollados en la etapa de inicio, tales como facturación, inventarios, control de pedidos de clientes y proveedores, cheques, etc.
- El pequeño departamento es promovido a una categoría superior, donde depende de la Gerencia Administrativa o Contraloría.
- El tipo de administración empleado está orientado hacia la venta de aplicaciones a todos los usuarios de la organización; en este punto suele contratarse a un especialista de la función con preparación académica en el área de sistemas.
- Se inicia la contratación de personal especializado y nacen puestos tales como analista de sistemas, analista-programador, programador de sistemas, jefe de desarrollo, jefe de soporte técnico, etc.
- Las aplicaciones desarrolladas carecen de interfaces automáticas entre ellas, de tal forma que las salidas que produce un sistema se tienen que alimentar en forma manual a otro sistema, con la consecuente irritación de los usuarios.
- Los gastos por concepto de sistemas empiezan a crecer en forma importante, lo que marca la pauta para iniciar la racionalización en el uso de los recursos

computacionales dentro de la empresa. Este problema y el inicio de su solución marcan el paso a la siguiente etapa.

**Etapa de control o formalización.** Para identificar a una empresa que transita por esta etapa es necesario considerar los siguientes elementos:

- Esta etapa de evolución de la Informática dentro de las empresas se inicia con la necesidad de controlar el uso de los recursos computacionales a través de las técnicas de presupuestación base cero (partiendo de que no se tienen nada) y la implantación de sistemas de cargos a usuarios (por el servicio que se presta).
- Las aplicaciones están orientadas a facilitar el control de las operaciones del negocio para hacerlas más eficaces, tales como sistemas para control de flujo de fondos, control de órdenes de compra a proveedores, control de inventarios, control y manejo de proyectos, etc.
- El departamento de sistemas de la empresa suele ubicarse en una posición gerencial, dependiendo del organigrama de la Dirección de Administración o Finanzas.
- El tipo de administración empleado dentro del área de Informática se orienta al control administrativo y a la justificación económica de las aplicaciones a desarrollar. Nace la necesidad de establecer criterios para las prioridades en el desarrollo de nuevas aplicaciones. La cartera de aplicaciones pendientes por desarrollar empieza a crecer.
- En esta etapa se inician el desarrollo y la implantación de estándares de trabajo dentro del departamento, tales como: estándares de documentación, control de proyectos, desarrollo y diseño de sistemas, auditoría de sistemas y programación.
- Se integra a la organización del departamento de sistemas, personal con habilidades administrativas y preparadas técnicamente.

- Se inicia el desarrollo de interfaces automáticas entre los diferentes sistemas.

**Etapas de integración.** Las características de esta etapa son las siguientes:

- La integración de los datos y de los sistemas surge como un resultado directo de la centralización del departamento de sistemas bajo una sola estructura administrativa.
- Las nuevas tecnologías relacionadas con base de datos, sistemas administradores de bases de datos y lenguajes de cuarta generación, hicieron posible la integración.
- En esta etapa surge la primera hoja electrónica de cálculo comercial y los usuarios inician haciendo sus propias aplicaciones. Esta herramienta ayudó mucho a que los usuarios hicieran su propio trabajo y no tuvieran que esperar a que sus propuestas de sistemas fueran cumplidas.
- El costo del equipo y del software disminuyó por lo cual estuvo al alcance de más usuarios.
- En forma paralela a los cambios tecnológicos, cambió el rol del usuario y del departamento de Sistemas de Información. El departamento de sistemas evolucionó hacia una estructura descentralizada, permitiendo al usuario utilizar herramientas para el desarrollo de sistemas.
- Los usuarios y el departamento de sistema iniciaron el desarrollo de nuevos sistemas, reemplazando los sistemas antiguos, en beneficio de la organización.

**Etapas de administración de datos.** Entre las características que destacan en esta etapa están las siguientes:

- El departamento de Sistemas de Información reconoce que la información es un recurso muy valioso que debe estar accesible para todos los usuarios.

- Para poder cumplir con lo anterior resulta necesario administrar los datos en forma apropiada, es decir, almacenarlos y mantenerlos en forma adecuada para que los usuarios puedan utilizar y compartir este recurso.
- El usuario de la información adquiere la responsabilidad de la integridad de la misma y debe manejar niveles de acceso diferentes.

**Etapa de madurez.** Entre los aspectos sobresalientes que indican que una empresa se encuentra en esta etapa, se incluyen los siguientes:

- Al llegar a esta etapa, la Informática dentro de la organización se encuentra definida como una función básica y se ubica en los primeros niveles del organigrama (dirección).
- Los sistemas que se desarrollan son Sistemas de Manufactura Integrados por Computadora, Sistemas Basados en el Conocimiento y Sistemas Expertos, Sistemas de Soporte a las Decisiones, Sistemas Estratégicos y, en general, aplicaciones que proporcionan información para las decisiones de alta administración y aplicaciones de carácter estratégico.
- En esta etapa se tienen las aplicaciones desarrolladas en la tecnología de base de datos y se logra la integración de redes de comunicaciones con terminales en lugares remotos, a través del uso de recursos computacionales.

### **3.3.1. Ciclo de vida de un sistema de información**

El ciclo de vida de un sistema de información comprende las siguientes etapas:

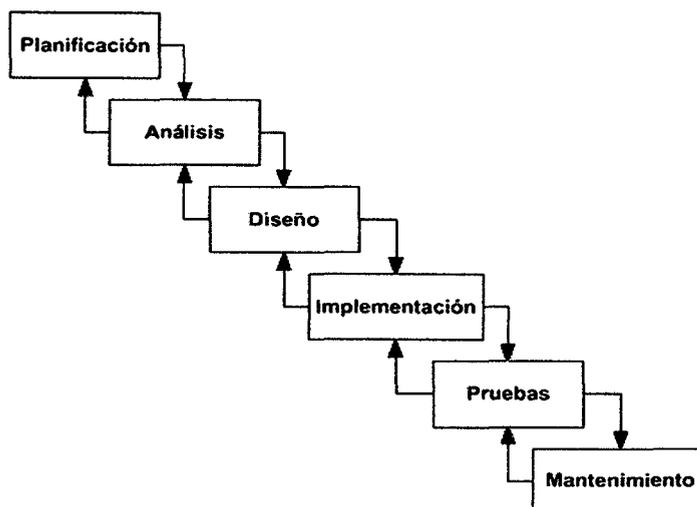
➤ **Planificación:**

- Ámbito del proyecto
- Estudio de viabilidad
- Análisis de riesgos

- Estimación
  - Planificación temporal
  - Asignación de recursos.
- **Análisis** (¿qué?):
- Determinación de requerimientos (funcionales y no funcionales)
  - Modelado de datos y de procesos.
- **Diseño** (¿cómo?): Estudio de alternativas y diseño arquitectónico
- Diseño de la base de datos
  - Diseño de las aplicaciones
- **Implementación**: Adquisición de componentes, creación e integración de los recursos necesarios para que el sistema funcione.
- **Pruebas**: Pruebas de unidad, pruebas de integración, pruebas alfa, pruebas beta, test de aceptación.
- **Instalación / despliegue**
- **Uso / mantenimiento**: Para realizar el desarrollo de Sistemas de Información, se debe cumplir con el denominado ciclo de vida del desarrollo de sistemas la cual está constituida por:

Figura N° 09

Ciclo de vida de un sistema de información



**3.4. LAS TABLAS DINÁMICAS DE EXCEL COMO SOPORTE CLAVE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN<sup>6</sup>**

Las tablas dinámicas de Excel son una herramienta muy potente y práctica para el análisis de datos que, combinadas con las otras prestaciones de la hoja de cálculo, hace que sea una herramienta imprescindible para analizar los datos en todas las áreas de una organización. Las tablas dinámicas proporcionan la información en diferentes formatos y tienen una gran capacidad para dar respuesta a diferentes situaciones y crear diferentes tipos de informes, indicadores y gráficos de análisis interactivos. Permiten de una forma sencilla y práctica seleccionar los datos más relevantes para realizar el análisis de una manera muy sencilla.

Por ejemplo, imaginemos una hoja de cálculo de Excel con los datos de ingresos por ventas en miles de filas de datos y las cifras recogidas por países y por meses y años.

¿Quién es el vendedor qué más ha vendido este mes? ¿Quién ha vendido más por

---

<sup>6</sup> Artículo desarrollado por Luis Muñiz, Profesor asociado de EADA Programa Control de Gestión de EADA, que se puede ubicar en <http://alumni.blogs.eada.edu/2011/12/09/las-tablas-dinamicas-de-excel-como-soprote-clave-del-sistema-de-informacion/>

mes, trimestre o por año? ¿Qué país ha vendido más en un determinado mes? Se puede responder a todas las preguntas con los informes de tabla dinámica, pues permiten convertir todos los datos en informes breves y concisos.

### **UN ANÁLISIS EN VARIAS DIRECCIONES**

Una tabla dinámica puede combinar y comparar en forma rápida una gran cantidad de datos, permitiendo realizar análisis en varias ‘direcciones’ al cambiar de lugar filas y columnas. De esta forma, la tabla crea una amplia gama de informes con sendas formas de presentar la información, lo que facilita su interpretación, tanto a manera de resumen como a nivel de detalle. Su gran capacidad de trazabilidad permite llegar desde lo más general a lo más específico. Rápidamente se puede saber qué vendedor ha vendido más y dónde, qué cliente han sido más rentable o qué producto ha sido el más vendido en un determinado mes. La tabla dinámica es una herramienta que, una vez que incorporada, nos ahorrará mucho tiempo para realizar el análisis de los datos y disponer rápidamente de gráficos, resúmenes e indicadores.

Un informe de tabla dinámica está diseñado para:

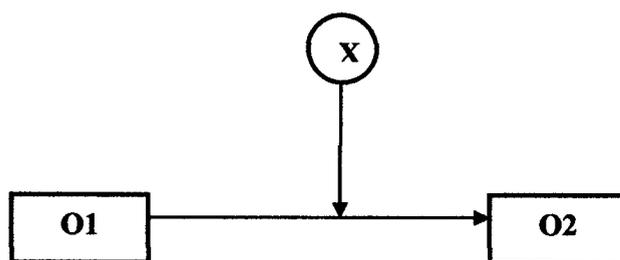
- ✓ Consultar grandes cantidades de datos de muchas maneras diferentes.
- ✓ Calcular el subtotal y agregar datos numéricos, resumir datos por categorías y subcategorías y crear cálculos y fórmulas personalizados.
- ✓ Expandir y contraer los niveles de datos para destacar los resultados y ver los detalles de los datos de resumen de las áreas de interés.
- ✓ Mover las filas a columnas y las columnas a filas para analizar diferentes resúmenes de los datos de origen.
- ✓ Filtrar, ordenar, agrupar y dar formato condicional a los subconjuntos de datos más útiles para poder centrarse en la información que le interesa.
- ✓ Presentar informes con indicadores y gráficos muy atractivos.

El utilizar informes de tabla dinámica se puede resumir, analizar, explorar y presentar datos resumidos y analizar sus tendencias, los informes de tablas dinámicas permiten tomar decisiones fundamentadas sobre datos críticos de la empresa.

## CAPITULO IV

### MATERIALES Y METODOS

#### 4.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN



- **Observación N°01:** Situación Actual
- **Observación N°02:** Situación Final
- **X:** Implementación del Sistema de Información Dinámico de Productividad..

#### 4.2. METODOLOGIA A SEGUIR

##### **Desarrollo del Proyecto**

En el presente proyecto, se va a utilizar el método experimental que consiste en 7 fases, con fin de realizar una investigación más completa y precisa, permitiendo realizar correcciones en la etapa que la necesite.

**1<sup>ra</sup> Fase:** Estudio bibliográfico sobre Sistemas de Información y Proyectos de Inversión Pública.

**2<sup>da</sup> Fase:** Recopilación y análisis de la información obtenida del Proyecto Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María.

**3<sup>ra</sup> Fase:** Evaluación de los procesos de Construcción en el Proyecto de Inversión Pública.

**4<sup>ta</sup> Fase:** Análisis y Diseño del Sistema de Información Dinámico de Productividad.

**5<sup>ta</sup> Fase:** Implementación del sistema de Información Dinámico de Productividad.

**6<sup>ta</sup> Fase:** Realización de la contrastación de la Hipótesis.

**7<sup>ma</sup> Fase:** Desarrollo del Informe de Resultados Finales.

#### **4.3. COBERTURA DEL ESTUDIO**

##### **4.3.1. POBLACIÓN:**

El personal administrativo del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María, son 200 personas.

##### **4.3.2. MUESTRA:**

La Muestra la constituirán toda la población, que se evaluara a través de encuestas en línea, y la alta gerencia a través de entrevistas.

#### **4.4. FUENTES TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Prácticas de laboratorio	Fichas de laboratorio.

<b>Observación</b>	<b>Ficha de observación</b>
<b>Revisión Bibliográfica.</b>	<b>Fichas bibliográficas.</b>
<b>Entrevista</b>	<b>Formato de Entrevista</b>
<b>Encuesta</b>	<b>Cuestionario</b>

## **CAPITULO V**

### **RESULTADOS**

#### **5.1. CRONOGRAMA DE LA OBRA HIDROELECTRICA CHAGLLA**

La obra de Inversión Pública está programada para culminar a mediados del año 2016, habiendo iniciado en el año 2011, donde se firmó la adenda final de la concesión. Se alcanza en el Anexo N° 01 el Cronograma Básico de la Obra.

#### **5.2. PRINCIPALES PROCESOS DE LA OBRA**

La Construcción de la Hidroeléctrica está compuesta de los siguientes procesos:

- **CANTERA:** Es el lugar desde donde se extrae el material a utilizar para construir la Presa. Los materiales que se extraen son diversos, los cuales se clasifican según su tipo, y algunos son procesados previamente antes de utilizar en la construcción. Existen 2 tipos de Canteras, una está en el río, ósea al borde, y otros en los cerros. Ahora bien las canteras están ubicadas a diferentes distancias de la Presa y necesita ser trasladada.
- **ACOPIO:** El material que se va extrayendo de las canteras, muchas veces se almacene en centros de acopio, de acuerdo a su tipo, los cuales posteriormente serán trasladados. Existen diferentes Centros de Acopio donde se van recolectando.
- **TRANSPORTE:** Es el proceso de trasladar el material de las canteras directamente o de los centros de acopio hacia la Presa, donde se está construyendo. Se utilizan volquetes con tamaños fijos de tolva a fin de poder

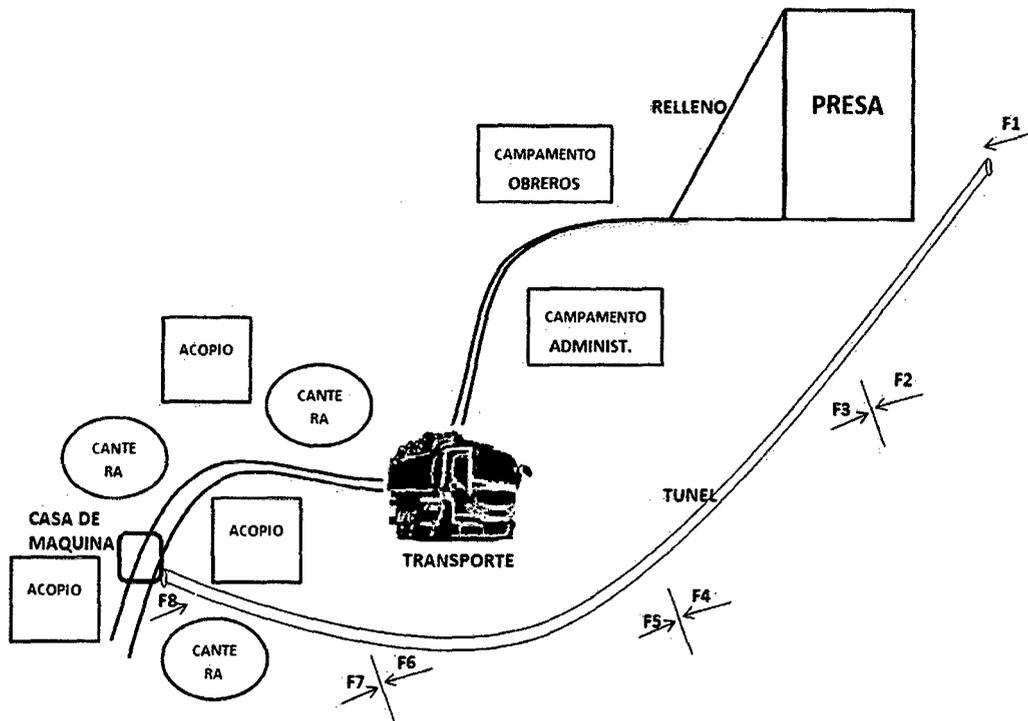
calcular la cantidad de material que se está trasladando. Las distancias que se recorren son variados, pues depende desde el lugar de origen que se está trasladando. Se controla el tipo de material.

- **RELLENO:** En este proceso se va controlando la cantidad de material que se está echando para rellenar la presa, ya que debe alcanzar cierta altura programada, y se va evaluando el avance, y el tipo de material que se está utilizando. En esta etapa la distancia va variando ya que cada día la presa va variando de altura por el relleno que se está colocando.
- **TUNELES:** Este proceso es un complemento a los demás procesos con respecto a la obra, ya que los primeros procesos son con respecto a todo lo necesario para la construcción de la PRESA, en cambio el túnel es para desviar el agua del río hacia la CASA DE MAQUINAS donde se va a generar la energía eléctrica. El avance se va midiendo en base a metros, ya que cada día se avanza pocos metros, los que tienen que recubrirse a fin de que no se desmorone. El avance del túneles es desde diferentes puntos llamados ventanas, a fin de acelerar su construcción, teniendo diferentes Frentes y Ventanas.

En todos estos procesos se necesita evaluar la cantidad de mano de obra, materiales, equipos que se están utilizando, de acuerdo al avance programado, ya que una diferencia negativa, significaría que la productividad a caído, cosa contraria cuando es positiva. El control se necesita hacer diariamente, para lo cual se necesita utilizar herramientas de tecnologías de información para apoyarlo y no hacerlo en papel.

Figura N° 10

Diagrama de Procesos del Proyecto



### 5.3. ALCANCE DEL SISTEMA DINAMICO DE PRODUCTIVIDAD

El sistema dinámico de productividad se hará utilizando el Excel a través de tablas dinámicas y los gráficos dinámicos, que controlara los diferentes procesos: Cantera, Acopio, Transporte, Relleno y Túneles.

En el presente informe se mostrara las interfaces del Proceso de Transporte, para demostrar la versatilidad del sistema dinámico.

Todos los procesos tienen la misma forma de evaluar la productividad, la que está basada en controlar la cantidad de recursos: material, equipos o mano de obra utilizada, ya sea diariamente o por turnos.

Se van a ir mostrando las bases de datos utilizadas para el sistema dinámico, que ya está establecido en el proyecto.

Asimismo se mostrara una propuesta web del mismo sistema integral, mostrando la forma de ingresar al módulo de Túneles.

#### **5.4. BASE DE DATOS DEL MODULO TRANSPORTE**

Está compuesta de diferentes tablas, donde se almacena información de los diferentes materiales, los diferentes equipos, el personal que labora en la obra, así como los avances que se realizan diariamente en el traslado de los materiales.

Enseguida se presenta la tabla MATERIALES, con los diferentes tipos que existen.

Luego se muestra las tablas relacionadas que componen el módulo de Transporte.

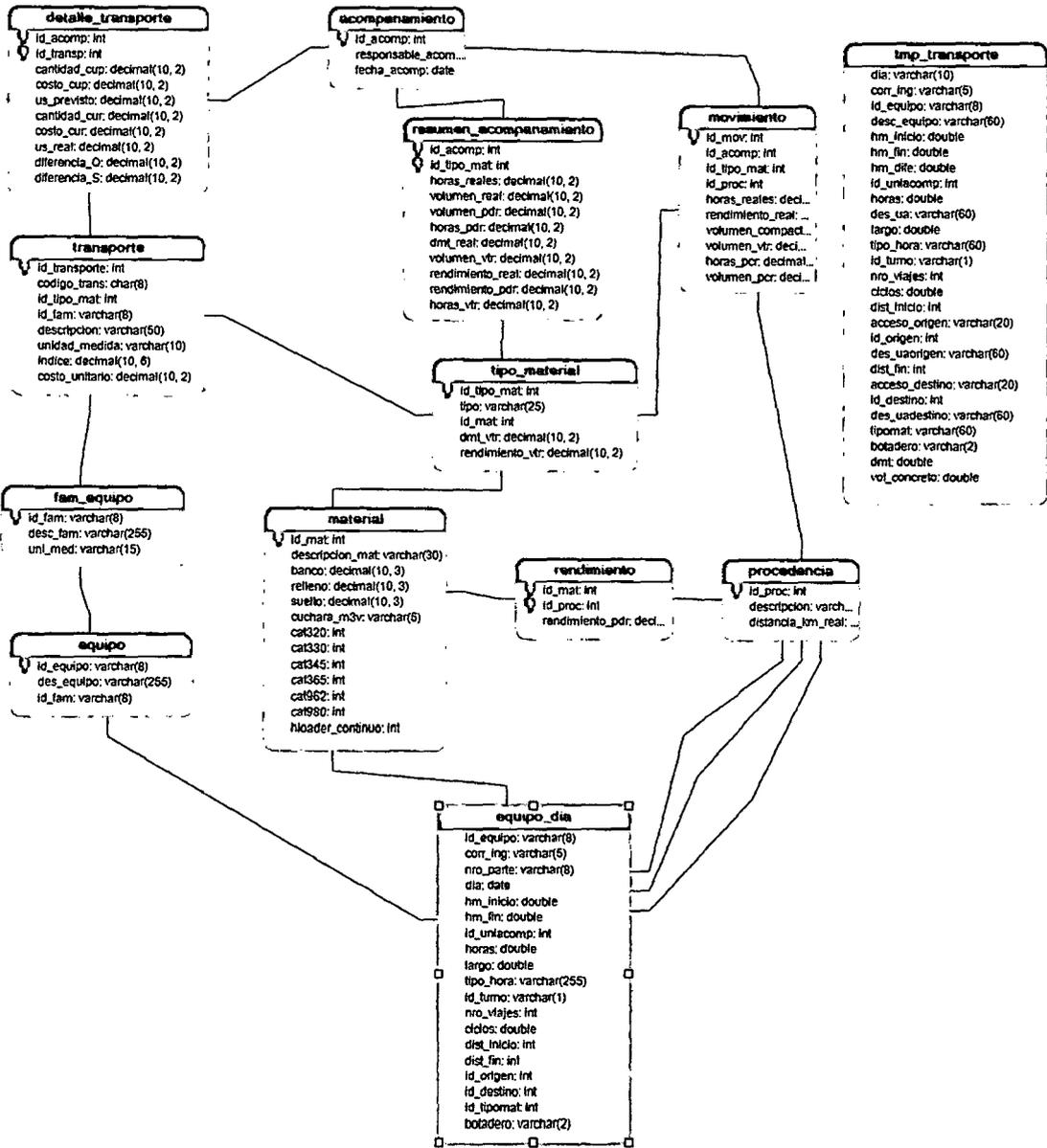
Tabla N° 01

Tipos de Materiales

descripcion_mat	resumen
MAT 1A	1A
MAT 1B	1B
MAT 2A	2A
MAT 2B	2B
MAT 3A	3A
MAT 3B'	3B'
MAT 3B	3B
MAT 3C	3C
MAT 3D	3D
MAT 3E	3E
MAT 4	4
MAT F	F
MAT T	T
MAT Enr-Fino	MAT Enr-Fino
MAT 3CA	3C
Suelo comun	T
Voladura	3C
Integral	2B
Agregado	2B

Figura N° 11

Base de Datos de Transporte



5.5. SISTEMA DINAMICO DE PRODUCTIVIDAD

El sistema dinámico de productividad se hará utilizando el Excel, a través de diferentes hojas, iniciando por la hoja de recepción de datos, hasta los reportes consolidados.

Figura N° 12

Datos de Entrada del Módulo Transporte (1)

Excel interface showing a spreadsheet titled "Data\_Transporte\_Material\_0 - Microsoft Excel". The spreadsheet contains a table with columns for date, equipment code, description, start/end times, unit, and various transport parameters.

FECH	CORR.#	CODIG	DESC. EQUIPO	H.INICIA	H.FINIA	DIFE HOI	UA	MORA	DES UA	LARGO	Tipo Hc	TURNO	N.VIA JE	Ciclo	BMIC	ACCE O.OR
26/06/2013	55	04725801	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5324.3	5324.8	0.50	3180	0.20	Accesos Provisionales	4.00	ksTrabajada D	1	0.2			
26/06/2013	58	04725802	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6326.9	6328.8	2.00	4575	0.50	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	1	0.5	20-500		
26/06/2013	156	04725802	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6328.8	6348.3	9.50	4575	1.59	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	3	0.53	2-400		
26/06/2013	156	04725802	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6328.8	6348.3	9.50	4575	1.55	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	3	0.53	2-400		
26/06/2013	156	04725802	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6328.8	6348.3	9.50	4575	2.84	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	6	0.48	1-025		
26/06/2013	156	04725802	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6328.8	6348.3	9.50	4575	2.84	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	6	0.48	1-025		
26/06/2013	73	04725803	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4731	4740.4	9.40	4575	0.40	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	1	0.4	1-025		
26/06/2013	73	04725803	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4731	4740.4	9.40	4575	1.28	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	8	0.36	2-400		
26/06/2013	73	04725803	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4731	4740.4	9.40	4575	3.40	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	10	0.34	1-025		
26/06/2013	73	04725803	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4731	4740.4	9.40	3100	2.85	Accesos Provisionales	4.00	ksTrabajada D	11	0.26	1-025		
26/06/2013	157	04725803	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4740.5	4749.9	9.40	4575	0.92	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	2	0.46	2-400		
26/06/2013	157	04725803	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4740.5	4749.9	9.40	4575	1.38	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	3	0.46	2-400		
26/06/2013	157	04725803	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4740.5	4749.9	9.40	4575	6.60	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	12	0.55	1-025		
26/06/2013	62	04725804	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5367	5377	10.00	4575	0.50	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	2	0.25	1-025		
26/06/2013	62	04725804	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5367	5377	10.00	3100	0.50	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	2	0.25	2-400		
26/06/2013	62	04725804	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5367	5377	10.00	3100	4.75	Accesos Provisionales	4.00	ksTrabajada D	19	0.25	2-400		
26/06/2013	62	04725804	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5367	5377	10.00	3100	4.00	Accesos Provisionales	4.00	ksTrabajada D	16	0.25	1-025		
26/06/2013	163	04725804	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5377.5	5387	9.50	4575	2.00	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	4	0.5	2-400		
26/06/2013	163	04725804	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5377.5	5387	9.50	4575	1.00	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	2	0.5	2-400		
26/06/2013	163	04725804	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5377.5	5387	9.50	4575	1.00	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	2	0.5	1-025		
26/06/2013	163	04725804	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5377.5	5387	9.50	4575	4.00	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	8	0.5	1-025		
26/06/2013	163	04725804	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5377.5	5387	9.50	4589	1.00	Transporte Material Excedente	4.00	ksTrabajada N	2	0.5	1-450		
26/06/2013	163	04725804	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5377.5	5387	9.50	4575	0.50	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	1	0.5	20-700		
26/06/2013	63	04725806	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6474.5	6482.2	7.70	4575	1.64	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	2	0.82	2-400		
26/06/2013	63	04725806	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6474.5	6482.2	7.70	4575	0.82	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	1	0.82	2-400		
26/06/2013	63	04725806	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6474.5	6482.2	7.70	4575	0.82	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	1	0.82	1-025		
26/06/2013	63	04725806	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6474.5	6482.2	7.70	4575	2.46	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	3	0.82	1-025		
26/06/2013	63	04725806	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6474.5	6482.2	7.70	3100	1.95	Accesos Provisionales	4.00	ksTrabajada D	15	0.13	1-025		
26/06/2013	162	04725806	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6482.2	6492.2	10.00	4575	2.20	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	4	0.55	2-400		
26/06/2013	162	04725806	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6482.2	6492.2	10.00	4575	1.65	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	3	0.55	2-400		
26/06/2013	162	04725806	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6482.2	6492.2	10.00	4575	2.85	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	7	0.55	1-025		
26/06/2013	162	04725806	Camion Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6482.2	6492.2	10.00	4575	2.20	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada N	4	0.55	1-025		
26/06/2013	19	17360801	Camion Volquete - OPIC	14417	14426	9.00	4575	1.95	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	3	0.65	19-450		
26/06/2013	19	17360801	Camion Volquete - OPIC	14417	14426	9.00	4575	3.35	Transporte Material Rellenos Presa	4.00	ksTrabajada D	5	0.67	19-900		

Figura N° 13

Datos de Entrada del Módulo Transporte (2)

Excel interface showing a spreadsheet titled "Data\_Transporte\_Material\_0 - Microsoft Excel". The spreadsheet contains a table with columns for date, code, equipment description, origin, destination, and access. The data is organized into two main sections: equipment movements and material access points.

FECHA	CORR.IMP	COORD	DESC. EQUIPO	H.INICIAL	H.FINAL	DIF. HORA	UA	HORAS	DESC.ORIGEN	DESTINO	ACCESO DEST	UA DESTINO	DESC.DESTINO
26/06/2013	66	04725801	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6324.3	6324.8	0.50	3100	0.20	Accesos Provisionales			3000	Accesos Definitivos
26/06/2013	68	04725802	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6326.8	6328.8	2.00	4575	0.50	Cantera 02 - Presa - 2.50 Km	1.450		4575	Reellenos Material 3B 3BB 3E
26/06/2013	68	04725802	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6328.8	6348.3	9.50	4575	1.53	Accesos Provisionales	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	68	04725802	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6328.8	6348.3	9.50	4575	1.53	Accesos Provisionales	1.450		4550	Reellenos Material 1A 1B T
26/06/2013	68	04725802	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6328.8	6348.3	9.50	4575	2.88	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	68	04725802	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6328.8	6348.3	9.50	4575	2.88	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4550	Reellenos Material 1A 1B T
26/06/2013	73	04725803	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4731	4740.4	9.40	4575	0.40	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	73	04725803	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4731	4740.4	9.40	4575	1.28	Accesos Provisionales	1.450		4570	Reellenos Material 3B 3BB 3E
26/06/2013	73	04725803	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4731	4740.4	9.40	4575	3.40	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4570	Reellenos Material 3B 3BB 3E
26/06/2013	73	04725803	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4731	4740.4	9.40	3100	2.86	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	0.850		3100	Accesos Provisionales
26/06/2013	73	04725803	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4731	4740.4	9.40	3100	0.48	Accesos Provisionales			3100	Accesos Provisionales
26/06/2013	157	04725803	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4740.5	4745.3	9.40	4575	0.32	Accesos Provisionales	1.450		4550	Reellenos Material 1A 1B T
26/06/2013	157	04725803	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4740.5	4745.3	9.40	4575	1.38	Accesos Provisionales	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	157	04725803	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	4740.5	4745.3	9.40	4575	6.60	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	62	04725804	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5967	5977	10.00	4575	0.50	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4570	Reellenos Material 3B 3BB 3E
26/06/2013	62	04725804	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5967	5977	10.00	4575	0.50	Accesos Provisionales	1.450		4570	Reellenos Material 3B 3BB 3E
26/06/2013	62	04725804	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5967	5977	10.00	3100	4.75	Accesos Provisionales			3100	Accesos Provisionales
26/06/2013	62	04725804	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5967	5977	10.00	3100	4.00	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	0.850		3100	Accesos Provisionales
26/06/2013	63	04725804	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5977.5	5987	9.50	4575	2.00	Cantera 20 - Presa - 1.60 Km	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	63	04725804	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5977.5	5987	9.50	4575	1.00	Cantera 20 - Presa - 1.60 Km	1.450		4550	Reellenos Material 1A 1B T
26/06/2013	63	04725804	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5977.5	5987	9.50	4575	1.00	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4550	Reellenos Material 1A 1B T
26/06/2013	63	04725804	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5977.5	5987	9.50	4575	4.00	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	63	04725804	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5977.5	5987	9.50	4580	1.00	Excavacion no clasificada Presa y Platan	0.800		3000	Accesos Definitivos
26/06/2013	63	04725804	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	5977.5	5987	9.50	4575	0.50	Cantera Puente Presa 20-700	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	63	04725806	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6474.5	6482.2	7.70	4575	1.64	Cantera 20 - Presa - 1.60 Km	1.450		4570	Reellenos Material 3B 3BB 3E
26/06/2013	63	04725806	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6474.5	6482.2	7.70	4575	0.82	Cantera 20 - Presa - 1.60 Km	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	63	04725806	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6474.5	6482.2	7.70	4575	0.82	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4570	Reellenos Material 3B 3BB 3E
26/06/2013	63	04725806	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6474.5	6482.2	7.70	4575	2.46	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4570	Reellenos Material 3B 3BB 3E
26/06/2013	63	04725806	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6474.5	6482.2	7.70	3100	1.95	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	0.850		3100	Accesos Provisionales
26/06/2013	62	04725806	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6482.2	6492.2	10.00	4575	2.20	Accesos Provisionales	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	62	04725806	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6482.2	6492.2	10.00	4575	1.65	Accesos Provisionales	1.450		4550	Reellenos Material 1A 1B T
26/06/2013	62	04725806	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6482.2	6492.2	10.00	4575	3.85	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	62	04725806	Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	6482.2	6492.2	10.00	4575	2.20	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	1.450		4550	Reellenos Material 3C 3D 3CA
26/06/2013	19	17360801	Camión Volquete - OPIC	14417	14426	9.00	4575	1.95	Acopio Material Tipo F - Zaranda Alts 6 x 14	1.450		4555	Reellenos Material 2A 2B F 3A
26/06/2013	19	17360801	Camión Volquete - OPIC	14417	14426	9.00	4575	3.35	Planta Mezcladora de Suelos Material 2B - CHULLA	1.450		4555	Reellenos Material 2A 2B F 3A

Figura N° 14

Datos de Entrada Resumido para Transporte

Transporte - Microsoft Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Complementos

Cortar Copiar Copiar formato Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

Tipo M.	DESC. EQUIPO	FECHA	HORA	DESC. UA	N. VIAJE	DESC. ORIGEN	DESC. DESTINO	TIPO. MATERI	Cantera 21- Presa - 1.60 Km	Cantera	Valores
3	Tipo 3B Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	0.50	Transporte Material Rellenos Presa	1	Cantera 02 - Presa - 3.90Km	Rellenos Material 3B 36B 3E	3B	Cantera 2		10.65
4	Tipo 3C Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	1.59	Transporte Material Rellenos Presa	3	Accesos Provisionales	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3C	Material de ACP 18 (C18)		32.54
5	Tipo T Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	1.59	Transporte Material Rellenos Presa	3	Accesos Provisionales	Rellenos Material 1A 1B T	T	Material de ACP 18 (C18)		33.58
6	Tipo 3C Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	2.88	Transporte Material Rellenos Presa	6	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3C	Cantera 19		65.08
7	Tipo T Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	2.88	Transporte Material Rellenos Presa	6	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 1A 1B T	T	Cantera 19		67.15
8	Tipo 3D Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	0.40	Transporte Material Rellenos Presa	1	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3D	Cantera 19		10.65
9	Tipo 3B Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	1.28	Transporte Material Rellenos Presa	8	Accesos Provisionales	Rellenos Material 3B 36B 3E	3B	Material de ACP 18 (C18)		86.78
10	Tipo 3E Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	3.40	Transporte Material Rellenos Presa	10	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 3B 36B 3E	3E	Cantera 19		108.47
11	Tipo T Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	0.92	Transporte Material Rellenos Presa	2	Accesos Provisionales	Rellenos Material 1A 1B T	T	Material de ACP 18 (C18)		22.38
12	Tipo 3C Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	1.38	Transporte Material Rellenos Presa	3	Accesos Provisionales	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3C	Material de ACP 18 (C18)		32.54
13	Tipo 3D Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	6.60	Transporte Material Rellenos Presa	12	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3D	Cantera 19		130.17
14	Tipo 3E Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	0.50	Transporte Material Rellenos Presa	2	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 3B 36B 3E	3E	Cantera 19		21.69
15	Tipo 3E Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	0.50	Transporte Material Rellenos Presa	2	Accesos Provisionales	Rellenos Material 3B 36B 3E	3E	Material de ACP 18 (C18)		21.69
16	Tipo 3C Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	2.00	Transporte Material Rellenos Presa	4	Cantera 20 - Presa - 1.60 Km	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3C	Cantera 20		43.39
17	Tipo T Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	1.00	Transporte Material Rellenos Presa	2	Cantera 20 - Presa - 1.60 Km	Rellenos Material 1A 1B T	T	Cantera 20		22.38
18	Tipo T Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	1.00	Transporte Material Rellenos Presa	2	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 1A 1B T	T	Cantera 19		22.38
19	Tipo 3C Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	4.00	Transporte Material Rellenos Presa	8	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3C	Cantera 19		86.78
20	Tipo 3C Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	0.50	Transporte Material Rellenos Presa	1	Cantera Puente Presa 20+700	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3C	Cantera 3		10.65
21	Tipo 3E Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	1.64	Transporte Material Rellenos Presa	2	Cantera 20 - Presa - 1.60 Km	Rellenos Material 3B 36B 3E	3E	Cantera 20		21.69
22	Tipo 3D Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	0.82	Transporte Material Rellenos Presa	1	Cantera 20 - Presa - 1.60 Km	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3D	Cantera 20		10.65
23	Tipo 3E Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	0.82	Transporte Material Rellenos Presa	1	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 3B 36B 3E	3E	Cantera 19		10.65
24	Tipo 3B Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	2.46	Transporte Material Rellenos Presa	3	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 3B 36B 3E	3B	Cantera 19		32.54
25	Tipo 3D Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	2.20	Transporte Material Rellenos Presa	4	Accesos Provisionales	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3D	Material de ACP 18 (C18)		43.39
26	Tipo T Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	1.65	Transporte Material Rellenos Presa	3	Accesos Provisionales	Rellenos Material 1A 1B T	T	Material de ACP 18 (C18)		33.58
27	Tipo 3D Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	3.85	Transporte Material Rellenos Presa	7	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3D	Cantera 19		75.93
28	Tipo 3C Camión Volquete Articulado Cat 725 - OPIC	26/06/2013	2.20	Transporte Material Rellenos Presa	4	Cantera 19 - Presa - 2.50 Km	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3C	Cantera 19		43.39
29	Tipo F Camión Volquete - OPIC	26/06/2013	1.95	Transporte Material Rellenos Presa	3	Acopio Material Tipo F - Zaranda Allis 6 x 14	Rellenos Material 2A 2B F 3A	F	Acopio Zaranda Allis		37.69
30	Tipo 2B Camión Volquete - OPIC	26/06/2013	3.35	Transporte Material Rellenos Presa	5	Planta Mezcladora de Suelos Material 2B - CHULLI	Rellenos Material 2A 2B F 3A	2B	Planta de suelos		65.61
31	Tipo 3B Camión Volquete - OPIC	26/06/2013	3.15	Transporte Material Rellenos Presa	5	Cantera 02 - Presa - 3.90 Km	Rellenos Material 3B 36B 3E	3B	Cantera 2		62.58
32	Tipo 3C Camión Volquete - OPIC	26/06/2013	7.77	Transporte Material Rellenos Presa	21	Cantera Cauce de Río - (A. Abajo) - Presa	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3C	Cauce de Río (A. Abajo de Presa)		262.84
33	Tipo T Camión Volquete - OPIC	26/06/2013	0.67	Transporte Material Rellenos Presa	1	Cantera 02 - Presa - 3.90 Km	Rellenos Material 1A 1B T	T	Cantera 2		12.91
34	Tipo 3D Camión Volquete - OPIC	26/06/2013	1.24	Transporte Material Rellenos Presa	2	Cantera 02 - Presa - 3.90 Km	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3D	Cantera 2		25.03
35	Tipo 3B Camión Volquete - OPIC	26/06/2013	1.92	Transporte Material Rellenos Presa	3	Cantera 02 - Presa - 3.90 Km	Rellenos Material 3B 36B 3E	3B	Cantera 2		37.55
36	Tipo 3C Camión Volquete - OPIC	26/06/2013	7.60	Transporte Material Rellenos Presa	20	Cantera Puente Presa 20+700	Rellenos Material 3C 3D 3CA	3C	Cantera 3		250.32

Figura N° 15

Datos Resumen del Día 26/06/2013 y el Análisis de Costo (1)

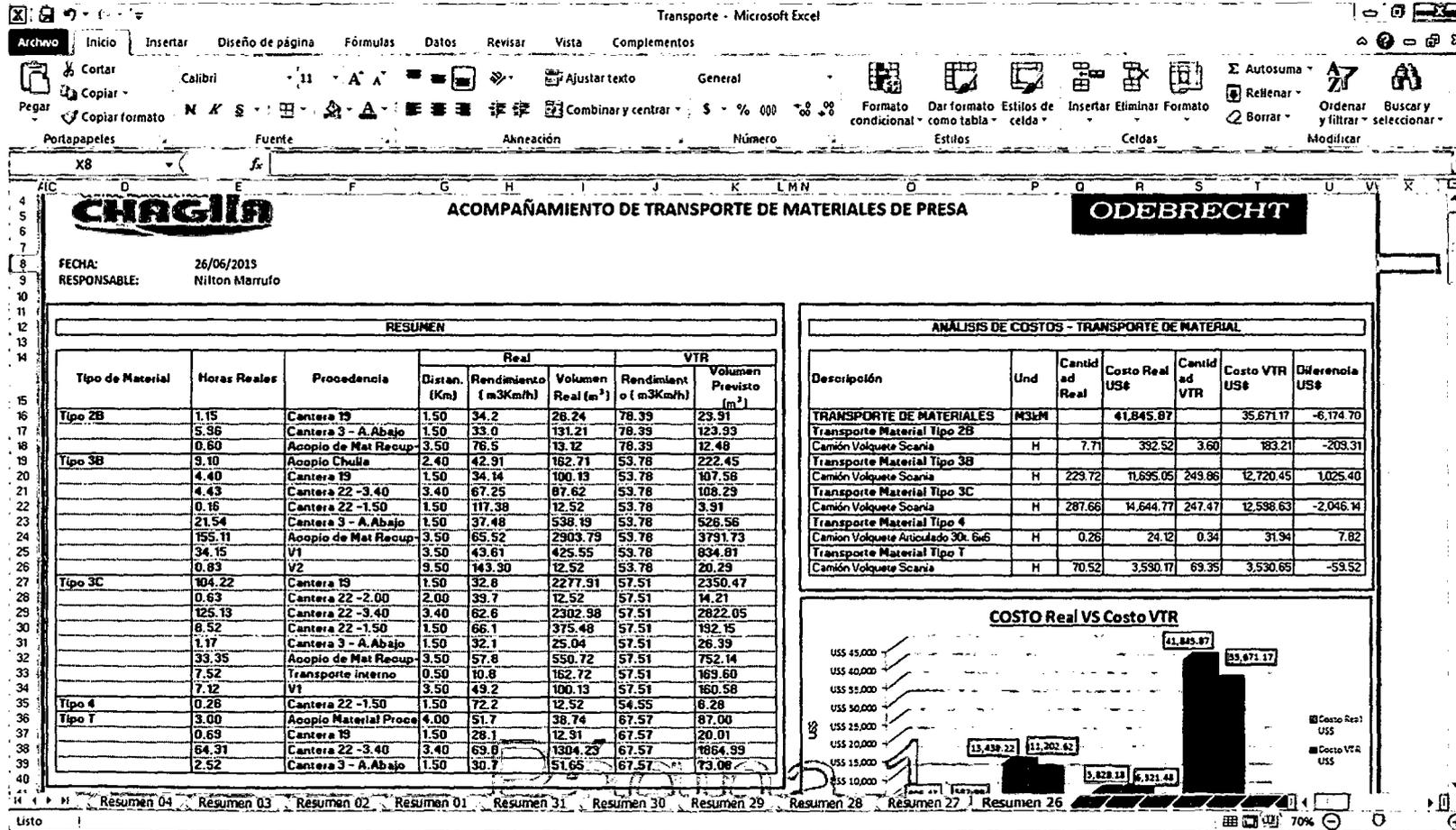


Figura N° 16

Datos Resumen del Día 26/06/2013 y el Análisis de Costo (2)

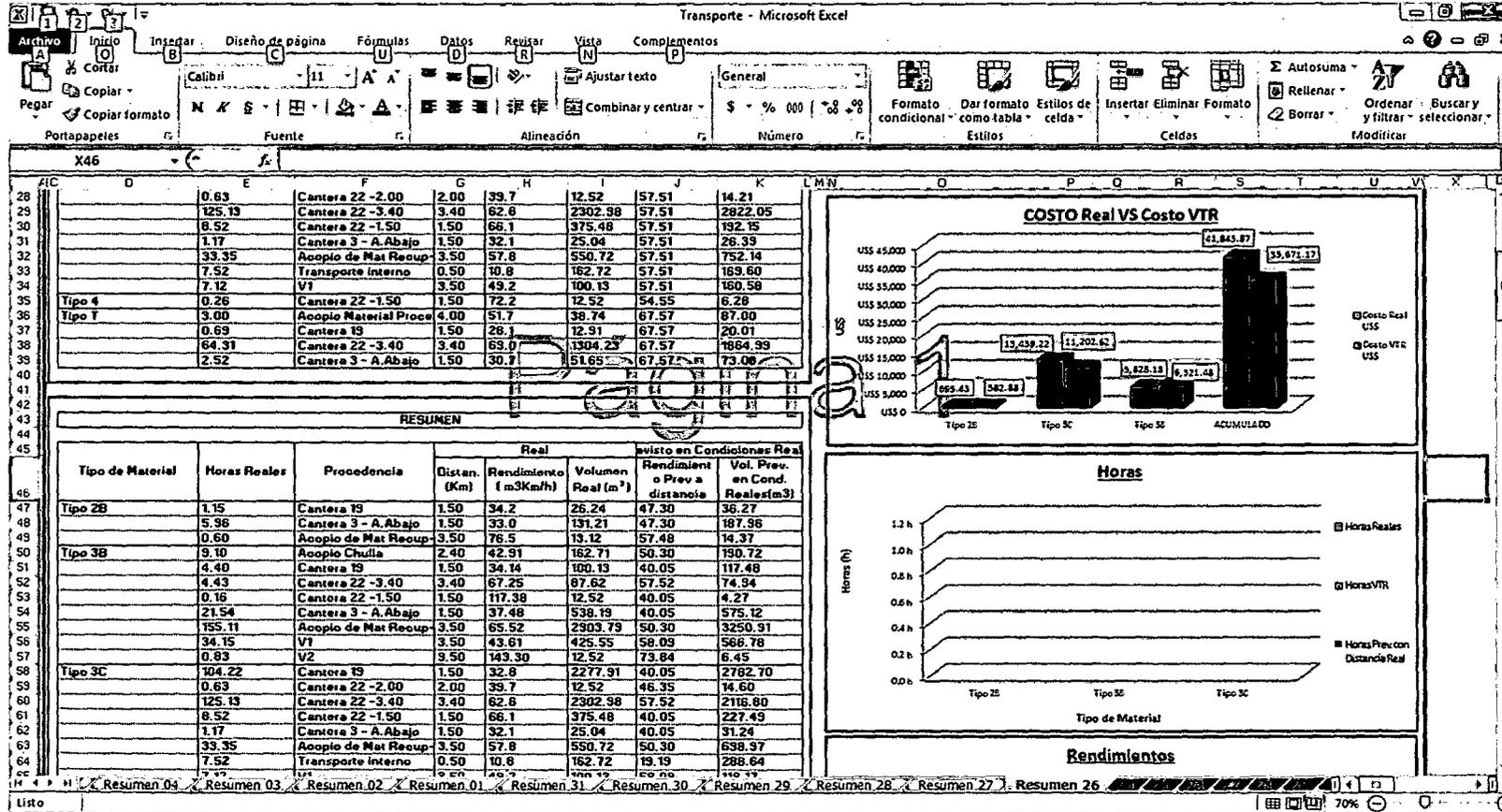


Figura N° 17

Datos Resumen del Día 26/06/2013 y el Análisis de Costo (3)

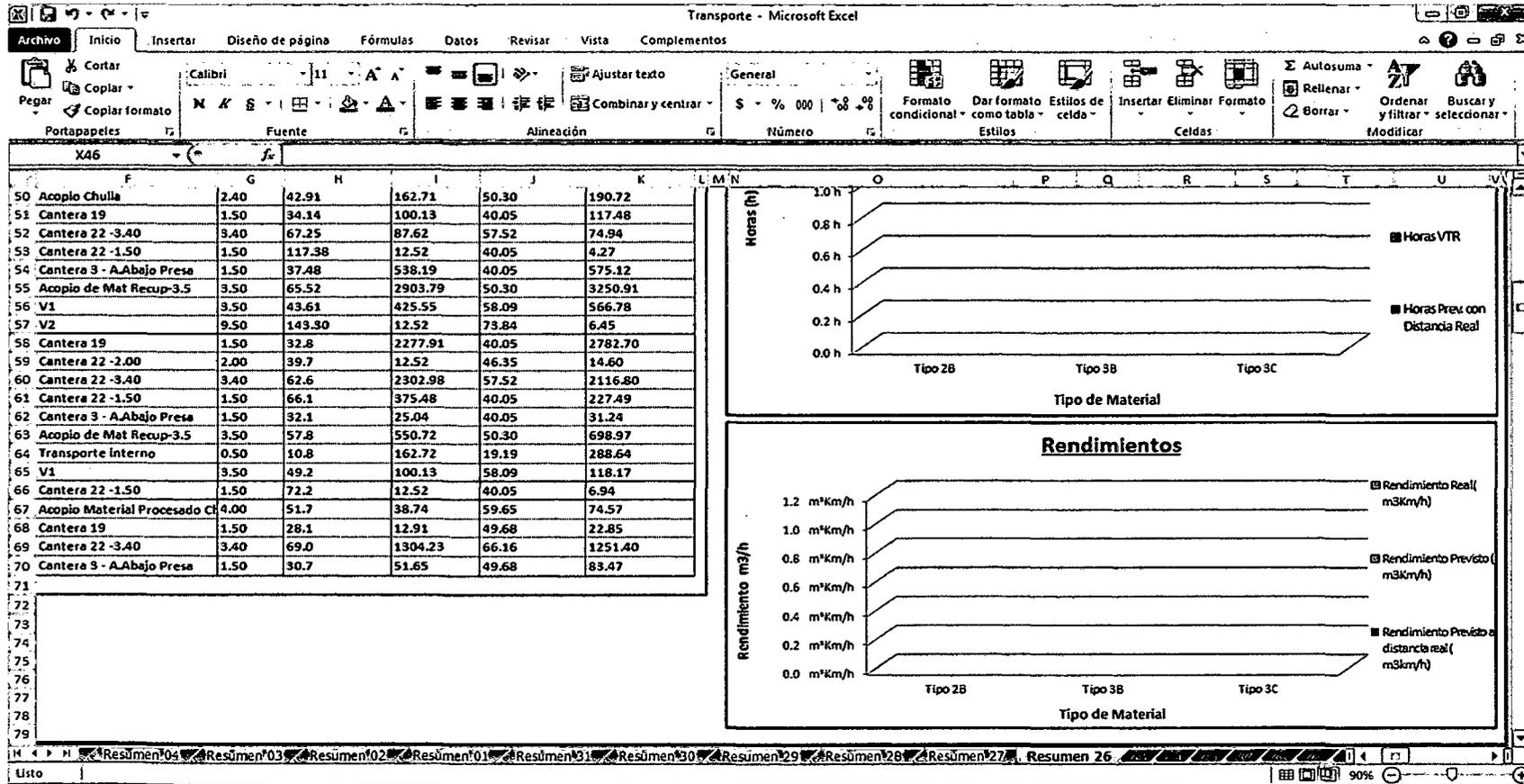


Figura N° 21

Resumen Acumulado al Día 26/06/2013 (2)

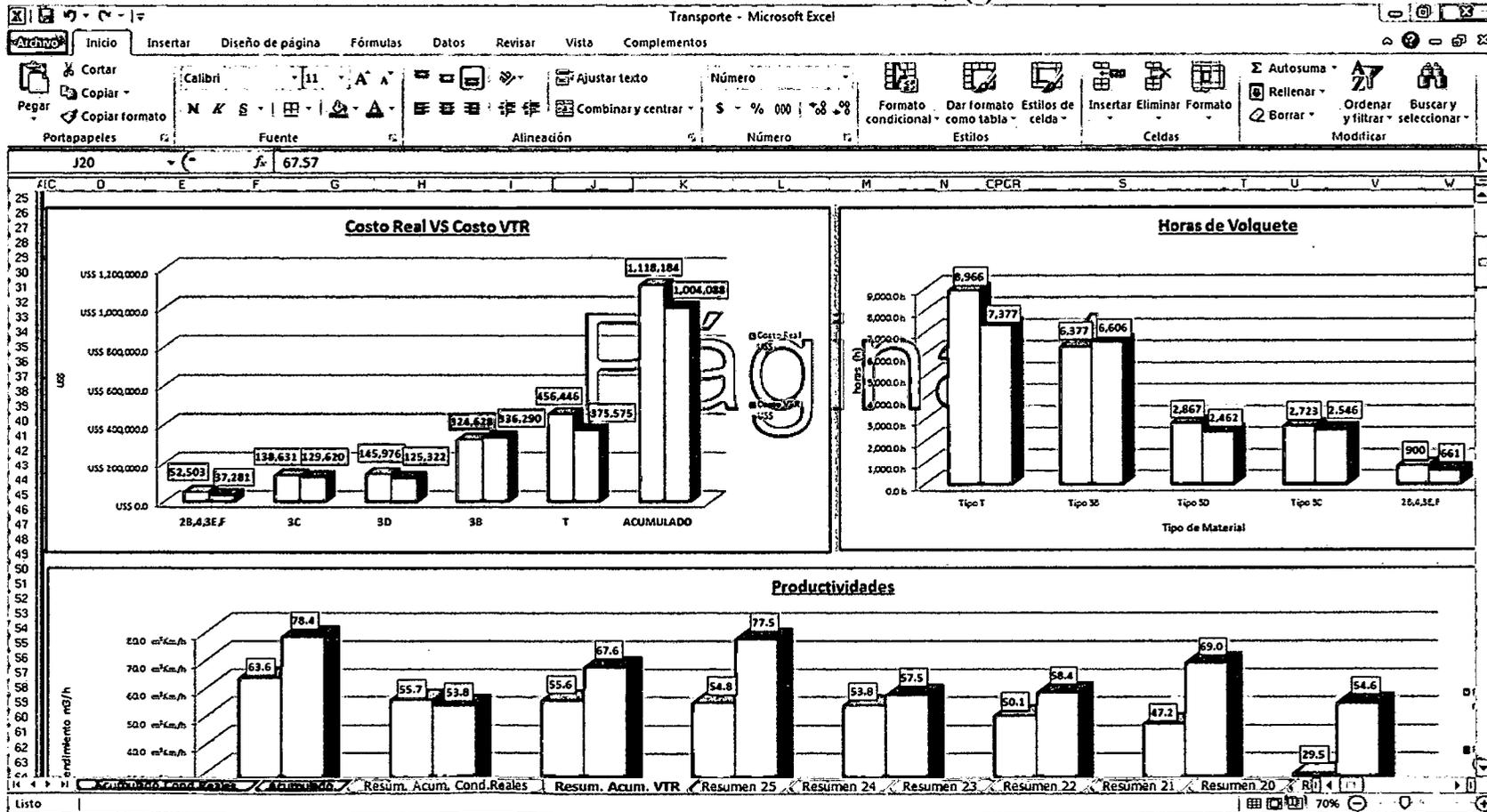
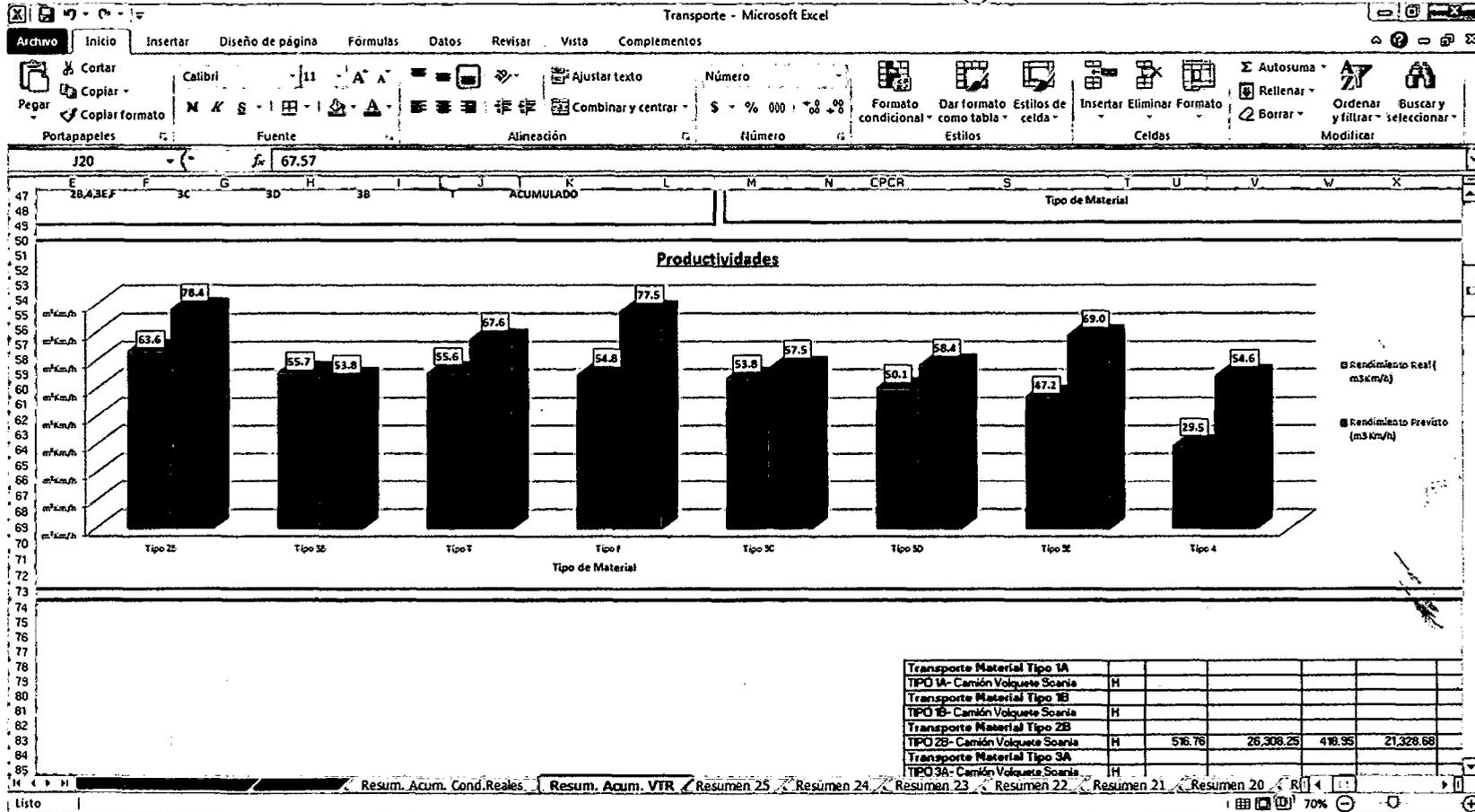


Figura N° 22

Resumen Acumulado al Día 26/06/2013 (3)



## 5.6. ACCESO A LA PROPUESTA DEL SISTEMA WEB

Como el sistema está utilizando hojas electrónicas en forma dinámica para almacenar la información y obtener los reportes en forma dinámica, se está proponiendo como una etapa posterior y afín de avanzar en un mejor ingreso de datos y reducir el tiempo de obtención de resultados, hacerlo a través de la web, para lo cual se muestra como sería el acceso a uno de los módulos, como el módulo de Túneles.

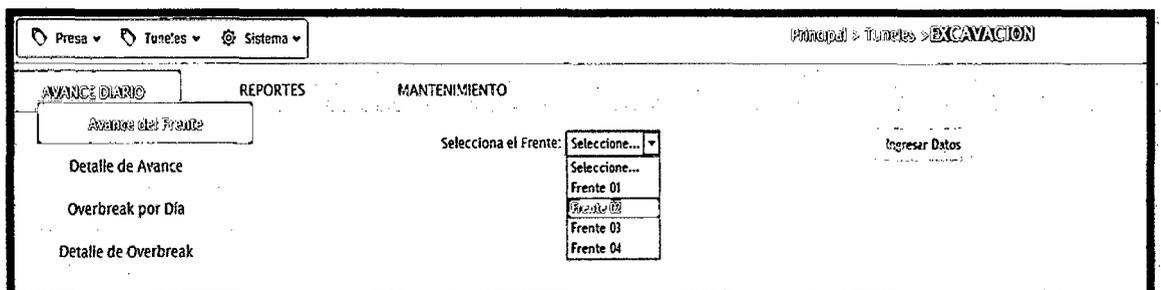
### MODULO TUNELES:

- **Sub Modulo: Excavación:**

- **Agregar Registro Diario:**

Para agregar un nuevo registro de avance en excavación, dirigirse a la pestaña **AVANCE DE FRENTE**, por defecto al ingresar en el sub modulo se muestra la interfaz.

Se selecciona la frente en la cual se realizara el registro y presionar “Ingresar Datos”



Al Presionar el botón: se abrirá la siguiente interfaz para introducir los datos:

Se selecciona la fecha, el turno, el tipo de roca, se ingresa la cantidad de mano de obra en horas.

Para progresiva inicial; se carga automáticamente la progresiva final del último día de trabajo realizado para esa frente, de haber alguna modificación, se cambia.

Se ingresa el avance por turno en metros (2.5 m para el ejemplo) y automáticamente el sistema calcula la progresiva final, sumando o restando de acuerdo al sentido de la frente y por último se registra la hora de diámetro.

Luego se muestra la interfaz para agregar materiales y equipos, el cual se muestra según sea el tipo de roca registrado anteriormente, se brinda la opción de eliminar de haber algún tipo de error de ingreso.

Índice	Materiales	Cantidad	Acción
1	Retardo Fanel 6m	80	[Icon]
2	Cordon detonante NP 4p	20	[Icon]
3	Emulsion 1 1/4 x 12pulg - 65%	30	[Icon]
4	Emulsion 7/8 x 7pulg - 45%	0	[Icon]
5	Emulsion 1 1/2 x 12pulg - 80%	0	[Icon]
6	Emulsion 1 1/2 x 12pulg - 65%	25	[Icon]

Índice	Equipo	Horas	Acción
1	Jumbo Electro Hidraulico de 2 Brazos (DTA20-E2C)	1.5	[Icon]
2	Cargador Continuo para Tunel 3-4 ms (Hagglander 10HR)	1.3	[Icon]
3	Excavadora Hidraulica de Llamas 16-18 T. (CAT M315)	2	[Icon]

Tras haber realizado el ingreso, se puede verificar los datos ingresados en la pestaña de **DETALLE DE AVANCE**, se ingresan los datos solicitados, Frente, fecha y turno y se muestra el detalle del registro para esos datos ingresados. Permite la opción de "EDITAR", para modificar algún tipo de dato que este erróneo.

Presas Tunnels Sistema Principal > Tunnels > EXCAVACION

REPORTES MANTENIMIENTO

Avance del Frente

Overbreak por Día

Detalle de Overbreak

Seleccione Frente:  Seleccione Fecha:  Seleccione Turno:

Buscar

Fecha: 24 / 09 / 2013 Turno: Día Tipo de Roca: Va

Avance Diario		Prog. Inicial:		Prog. Final:	
Avance Diario:	2.5	Prog. Inicial:	3540	Prog. Final:	3537.5
Mano de Obra:	8.5				
Hora de Detenido:	08:00:00				

Tipo de Materiales		Cantidad	
Descripción de los Materiales:			
Cordon detonante NP 4p			20
Emulsion 11/2 x 12peg - 65%			35
Emulsion 11/2 x 12peg - 80%			0
Emulsion 11/4 x 12peg - 65%			90
Emulsion 7/8 x 7peg - 45%			0
Retardo 1 tonel 6m			90

Detalle Equipamiento		Horas	
Descripción de los Equipos:			
Cargador Continuo para Tunnel 3-4 m3 (Hygloader 10MT)			1.3
Excavadora Hidraulica de Lientas 16-18 T. (CAT #315)			2
Jumbo Electro Hidraulico de 2 Brazos (DTB20-42C)			1.5

EXITAR

Tras haber realizado el ingreso de datos para Excavación, se registra el Overbreak para la frente y fecha del día ingresado en la pestaña **OVERBREAK POR DIA**, se ingresan los datos solicitados, para la frente y fecha a registrar.

Presas Tunnels Sistema Principal > Tunnels > EXCAVACION

REPORTES MANTENIMIENTO

Avance del Frente

Detalle de Avance

Overbreak por Día

Detalle de Overbreak

Seleccione el Frente:  Frente 02

Fecha: 2013/09/24

Avance Eliminacion (mts.): 1.5

Capacidad Tolva (m3): 14

Num. viajes: 8

Registrar Overbreak

Tras el registro se muestra la interfaz para consultar los datos de Overbreak ingresados, ingresando la frente y la fecha, permite la opción de editar o eliminar si fuera el caso.

Presas Tunnels Sistema Principal > Tunnels > EXCAVACION

AVANCE DIARIO REPORTES MANTENIMIENTO

Seleccione Frente:  Frente 01 Ingrese Fecha:  Buscar

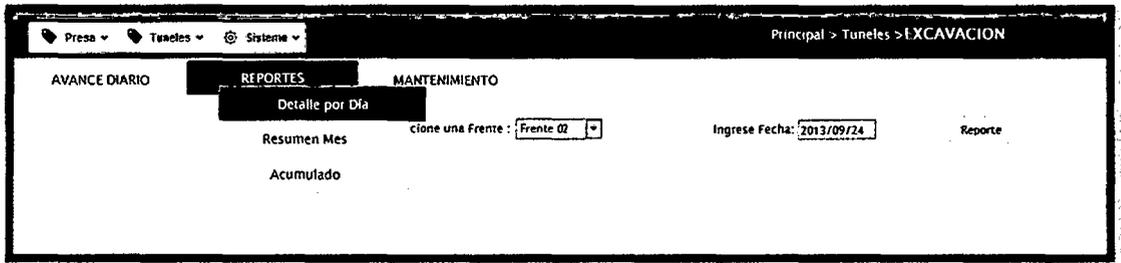
Frente	Fecha	Tipo de Roca	Avance Eliminacion	Capacidad Tolva	Num. de Viajes	Acciones
Frente 02	2013-09-24	Va	1.5 m.	14 m3	8	<input type="text"/> <input type="text"/>

Editar

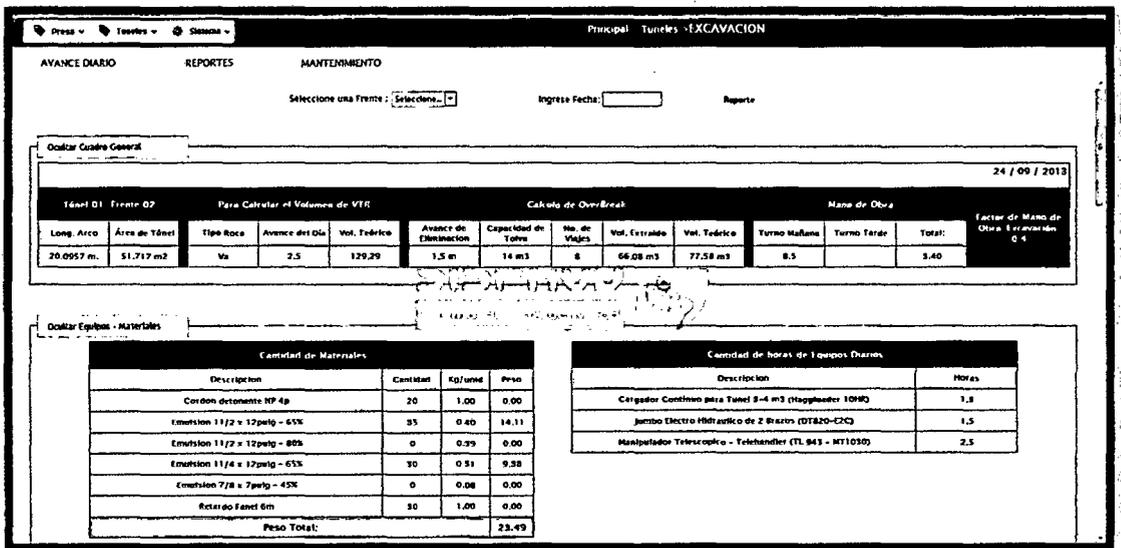
Luego de realizar el registro de todos los datos para excavación se procede a realizar el reporte diario y almacenar dicho reporte para mostrarlo en el acumulado.

o Realizar Reporte Diario:

Se ingresa a la pestaña **DETALLE POR DIA** y se ingresan los datos solicitados, para ejemplo Frente 02 y Fecha del 24-09-13.



Se muestra el reporte del día.



COSTOS	PREVISTO				REAL				DIFERENCIA	
	C. unitario Previsto			Costo VTR		Composicion Unitaria			Cantidad	US\$
	Indice	Costo Unitario	US\$/M3	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Costo		
Mano de Obra	0.05	7.15	0.54	6.11	43.41	37.40	746.81	-11.29	-273.20	
<b>Total Mano de Obra:</b>				<b>43.61</b>		<b>266.81</b>		<b>-81.29</b>	<b>-223.20</b>	
Corchon de concreto MP 4p	1.19	0.19	0.23	154.44	29.34	20.00	3.80	134.44	25.54	
Laminacion 11/2 x 12paño - 63%	0.77	2.15	1.63	59.42	213.78	14.11	30.34	85.31	183.42	
Laminacion 11/2 x 12paño - 80%	0.19	2.39	0.46	25.06	59.40	0.00	0.00	25.06	59.9	
Laminacion 11/4 x 12paño - 63%	0.42	2.89	1.01	34.71	130.76	9.38	22.41	45.84	108.35	
Laminacion 7/8 x 7paño - 45%	0.07	2.15	0.14	8.70	18.71	0.00	0.00	8.70	18.71	
Retardo 1cm en Cn	1.43	2.05	2.92	184.27	372.76	30.00	61.50	154.27	516.26	
<b>Materiales:</b>				<b>830.23</b>		<b>118.05</b>		<b>712.18</b>		
<b>Otros Materiales:</b>										
Acople T28 - R28 ref. 7314-4435	0.00	70.07	0.08	0.14	9.86	0.14	9.86	0.00	0.00	
Shank Adapter 500-438 (138) 7804-7531-01	0.00	275.21	0.22	0.11	29.04	0.11	29.04	0.00	0.00	
Mecha Lima	0.08	0.18	0.01	10.24	1.84	10.24	1.84	0.00	0.00	
Frotamiento Coplan n8	0.03	0.20	0.01	4.09	0.82	4.09	0.82	0.00	0.00	
Broca Beton CAPF 52 D=45mm ref. 7733-5245A-548	0.01	77.03	0.61	1.03	79.49	1.03	79.49	0.00	0.00	
Broca Excavadora 127mm - 832 ref. 7721-4827-545	0.00	245.14	0.04	0.02	5.61	0.02	5.61	0.00	0.00	

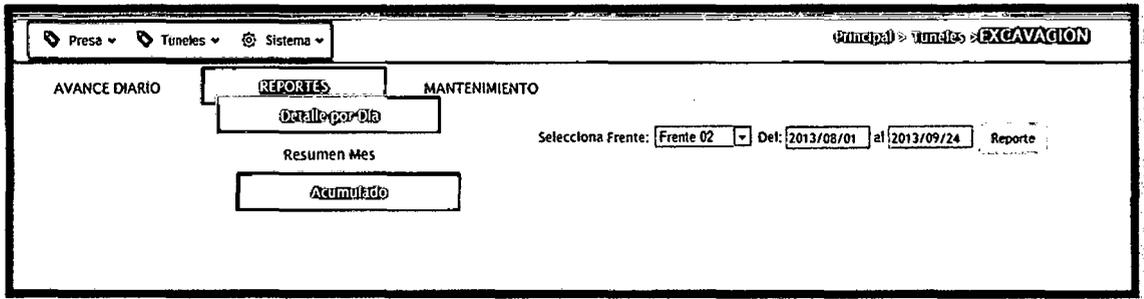
AVANCE DIARIO	REPORTES	MANTENIMIENTO							
Excavadora Hidraulica de Cuentas 14-18 T. (CAT M315)	0.04	99.78	5.97	5.14	512.90	5.14	512.90	0.00	0.00
Martillo Neumatico Alias Copco R99715L5 330m 39/seg	0.05	6.92	0.32	5.97	41.29	5.97	41.29	0.00	0.00
Afilador de Broca A. Copco TEROC 54	0.05	3.16	0.15	5.97	18.86	5.97	18.86	0.00	0.00
Rozador Hidraulico para excavadora ZOL AC M81200	0.02	17.89	0.36	2.61	46.70	2.61	46.70	0.00	0.00
Cabeza Fresadora SMXZ TF 800	0.01	16.94	0.11	0.87	14.74	0.87	14.74	0.00	0.00
<b>Otros Equipos:</b>				<b>993.62</b>		<b>993.62</b>		<b>0.00</b>	
<b>Total Equipamiento:</b>				<b>2,884.20</b>		<b>1,922.42</b>		<b>3.88</b>	<b>960.78</b>
<b>COSTO TOTAL:</b>				<b>4,050.75</b>		<b>2,600.99</b>		<b>425.73</b>	<b>1,449.76</b>

ANÁLISIS DE COSTOS / M				ANÁLISIS VOLUMEN EXTRAÍDO		
Descripcion	Costo Real	Costo VTR	Diferencia US\$/m	Volumen Real (m3)	Volumen Teórico (m3)	Overbreak (m3)
Mano de Obra	106.72	17.44	-89.28	66.08 m3	77.58 m3	-11.50 m3
Materiales	164.51	449.18	284.67	<b>VOLUMEN EXTRAÍDO/METRO DE AVANCE (m3/m)</b>		
Equipos	769.27	1,153.68	384.31	Volumen Real (m3/m)	Volumen Teórico (m3/m)	Overbreak (m3/m)
Inversion	0.0	0.0	0.0	44.05 m3	51.72 m3	-14.82 %
Excavacion Subterránea	1,040.39	1,020.30	579.90			

Tras realizar el reporte, se presiona **GUARDAR REPORTE**, para almacenar los montos para generar el reporte acumulado (este procedimiento se debe realizar para cada reporte diario), se muestra la siguiente interfaz de acumulado.

- Realizar Reporte Acumulado:

Se ingresa la Frente a reportar el acumulado y el rango de fechas:



Se muestra los datos y montos acumulados entre el rango de fechas seleccionadas, con la opción de eliminar algún día cuyos montos sean erróneos.

**EXCAVACION SUBTERRANEA** **QUANTUM ACUMULADO** (Frente 02)

Del: 01/08/2013 al 24/09/2013

Días Trabajados:	3 Días	Personas:	13	Avance Total:	9.25 m.
------------------	--------	-----------	----	---------------	---------

**Detalle Costos**

CARGOS	CANTIDAD		COSTO		DIFERENCIA	
	Cantidad Real	Costo Real	Cantidad VTR	Costo VTR	Cantidad	Costos
Mano de Obra	177.76	1,768.17	18.75	133.74	-159.01	-1,134.38
Materiales	13,990.00	2,497.64	14,846.60	4,053.43	855.00	1,555.79
Equipamiento	177.05	9,171.23	141.05	10,459.57	14.00	1,288.34
<b>TOTAL</b>		<b>12,936.99</b>		<b>14,646.73</b>		<b>1,709.74</b>

**Detalle Volumen Excavado**

Fecha	Avance	Costo Previsto	Costo Real	Diferencia	Eliminar
2013-08-19	3.55	5,752.06	5,253.48	498.58	<input type="checkbox"/>
2013-08-20	3.20	4,843.93	5,082.52	-238.59	<input checked="" type="checkbox"/>
2013-09-24	2.50	4,050.75	2,600.99	1,449.76	<input type="checkbox"/>
<b>Total</b>	<b>9.25 m.</b>	<b>14,646.73</b>	<b>2,600.99</b>	<b>1,709.74</b>	

**Detalle Análisis sobre Avance**

Descripción	ANÁLISIS DE COSTOS (US\$/m)		
	Costo Real	Costo VTR	Diferencia US\$/m
Mano de Obra	137.09	14.46	-122.64
Materiales	270.02	438.21	168.19
Equipamiento	991.48	1,130.76	139.28
Excavacion Subterránea	1,398.59	1,583.43	184.84

ANÁLISIS VOLUMEN EXCAVADO		
Volumen Real (m3)	Volumen Teórico (m3)	Overbreak (m3)
132.15	139.64	-7.48

ANÁLISIS VOLUMEN EXCAVADO - AVANCE (m3/m)		
Volumen Real (m3/m)	Volumen Teórico (m3/m)	Overbreak (m3/m)
48.05	51.73	-3.26 %

o Mantenimiento:

En esta Pestaña se encuentra el mantenimiento para los índices de Excavación, pudiendo agregar, editar y eliminar alguno de ellos.

Prueba | Tareas | Sistema

EXCAVACION

AVANCE DIARIO | REPORTES

Indices

Primero << 1 2 3 >> Ultimo

Id	Descripción	Unidad	Cant. (Kg.)	Buscar	Tipo	Acciones
1	Peón Tunnel	H	1.00		Mano de Obra	🔍 🗑️ 📄
2	Oficial Perforación Tunnel	H	1.00		Mano de Obra	🔍 🗑️ 📄
3	Oficial Bombero Tunnel	H	1.00		Mano de Obra	🔍 🗑️ 📄
4	Añador de Brocas	H	1.00		Mano de Obra	🔍 🗑️ 📄
5	Operario Concreto Tunnel	H	1.00		Mano de Obra	🔍 🗑️ 📄
6	Operario Perforación Tunnel	H	1.00		Mano de Obra	🔍 🗑️ 📄
7	Preparador de Carga y explosivos Tunnel	H	1.00		Mano de Obra	🔍 🗑️ 📄
8	Plomero	H	1.00		Mano de Obra	🔍 🗑️ 📄
9	Operario Soldador	H	1.00		Mano de Obra	🔍 🗑️ 📄
10	CAPISOL Excavación Tunnel	H	1.00		Mano de Obra	🔍 🗑️ 📄
11	Acople T58 - R38 ref: 7314-4455	Und	1.00		Materiales	🔍 🗑️ 📄
12	Shank Adapter 580-R38 (T33) 7804-7531-01	Und	1.00		Materiales	🔍 🗑️ 📄
13	Mercalenta	m	1.00		Materiales	🔍 🗑️ 📄
14	Falmeante Concreto n8	Und	1.00		Materiales	🔍 🗑️ 📄
15	Recardo Favelin	Und	1.00		Materiales	🔍 🗑️ 📄
16	Cordon detonante MP 4p	m	1.00		Materiales	🔍 🗑️ 📄
17	Braca Beton CAPP 52 D=45mm ref: 7733-5245A-548	Und	1.00		Materiales	🔍 🗑️ 📄
18	Braca Escaradera 127mm - R32 ref: 7721-4827-545	Und	1.00		Materiales	🔍 🗑️ 📄

Mostrando 1 a 20 de 41 Registros

Para agregar un nuevo índice, se presiona el botón superior AGREGAR INDICE, para editar el nombre del índice se pulsa el lápiz, para eliminar se pulsa el tachito con la X y para agregar los índices en si se presiona la hoja de color verde el cual muestra la siguiente interfaz.

Muestra los índices para cada tipo de roca, con la opción de eliminar para volver a ingresar.

Prueba | Tareas | Sistema

EXCAVACION

AVANCE DIARIO | REPORTES | MANTENIMIENTO

INDICE: Emulsion 11/2 x 12pu/g - 65%

Agregar Valor de Índice

Tipo de Roca:  Costo Unitario x Ítem:

Índice propuesta:  Costo Unitario:

Registrar

Roca	Descripción	Unidad	Índice Propuesta	Costo Unit. x Ítem	Costo Unitario	Tipo	Acción
II	Emulsion 11/2 x 12pu/g - 65%	Kg.	1.12	2.15	2.42	Materiales	🗑️
III	Emulsion 11/2 x 12pu/g - 65%	Kg.	0.84	2.15	1.81	Materiales	🗑️
IV	Emulsion 11/2 x 12pu/g - 65%	Kg.	0.77	2.15	1.65	Materiales	🗑️
Va	Emulsion 11/2 x 12pu/g - 65%	Kg.	0.77	2.15	1.65	Materiales	🗑️

- Sub Modulo: Sostenimiento:

Para realizar un registro tanto para sostenimiento y para Shotcrete, en primer lugar se debe ingresar las cantidades de las variables en la pestaña **VARIABLES**, pulsando el botón **AGREGAR**,

Presidencia de la República  
Ministerio de Obras Públicas y Transportación  
SOSTENIMIENTO

VARIABLES AVANCE DIARIO REPORTES MANTENIMIENTO

Selecciona una Frente: Frente 02 [Listar]

Del: [ ] Al: [ ]

[AGREGAR]

Presidencia de la República  
Ministerio de Obras Públicas y Transportación  
SOSTENIMIENTO

VARIABLES AVANCE DIARIO REPORTES MANTENIMIENTO

Seleccione Frente: Frente 02 Fecha: 2013/09/24

Shotcrete vtr (m3): Malla vtr (m2): Pernos vtr (m): Enfilajes vtr (m): Cimbras vtr (Kg.): Shotcrete pre (m3):  
720 12 0 0 1 13.56

Shotcrete real (m3): Malla real (m2): Pernos real (m): Enfilajes real (m): Cimbras real (Kg.):  
20 12 99 [ ] [Registrar]

Se ingresan los datos solicitados, para el caso de **CIMBRAS VTR y REAL** solo se ingresan valores de Kg, luego se multiplica por su índice de 855.96Kg/und. Y pulsamos registrar.

Verificamos el registro, ingresamos los datos solicitados y el rango de fechas.

Presidencia de la República  
Ministerio de Obras Públicas y Transportación  
SOSTENIMIENTO

VARIABLES AVANCE DIARIO REPORTES MANTENIMIENTO

Selecciona una Frente: Seleccione [ ] [Listar]

Del: [ ] Al: [ ]

[AGREGAR]

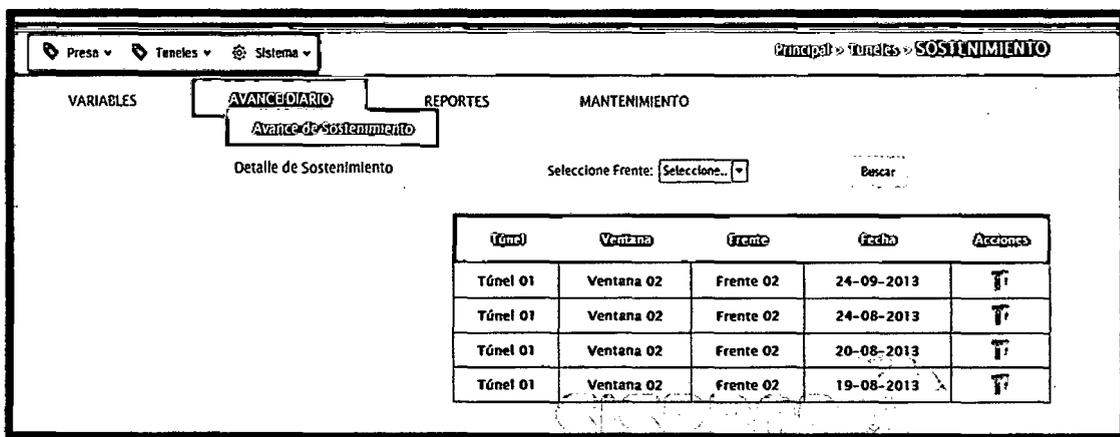
RESUMEN EXCAVACION: FRENTE 02

Fecha: Del 01/09/2013 al 24/09/2013

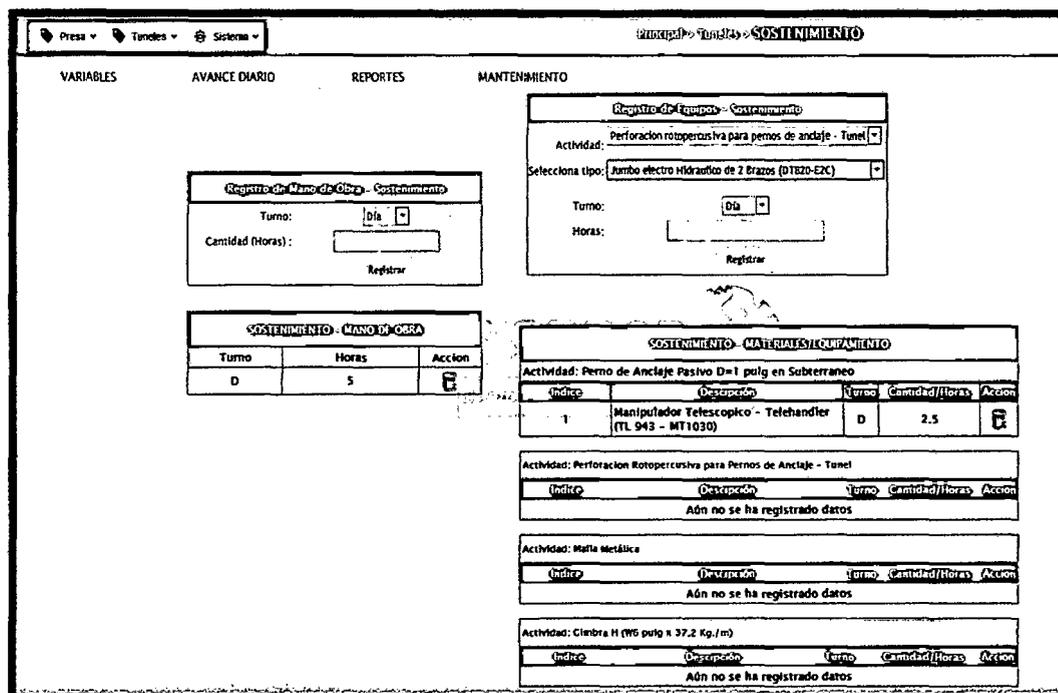
FECHA	Shotcrete vtr (m3)	Malla vtr (m2)	Pernos vtr (m)	Enfilajes vtr (m)	Cimbras vtr (Kg.)	Shotcrete pre (m3)	Shotcrete real (m3)	Malla real (m2)	Pernos real (m)	Enfilajes real (m)	Cimbras real (Kg.)	Shotcrete pre (m3)	Shotcrete real (m3)
19-08-2013	3.55	7.2	12		855.96	20	12	99					855.96
20-08-2013	3.2	14	32.65		855.96	24	50						855.96
24-08-2013	2.65	13.5			2567.88	25							2567.88
24-09-2013	2.5	720	12	0	0	1	20	12	99				1
TOTAL	11.9	794.7	36.60	0	0	4280.8	89	74	198	0			4280.8

Una vez hecho esto, recién se procede a registrar datos para Sostenimiento y Shotcrete

Se selecciona la pestaña AVANCE DE SOSTENIMIENTO, seleccionamos la fecha correspondiente al registro que se desee hacer (agregar - modificar),



Se presiona el icono de color amarillo de sostenimiento. Luego muestra la siguiente interfaz en la cual se puede agregar mano de obra y equipos para sostenimiento, para cada actividad dentro de sostenimiento. Pudiendo eliminar cualquier dato de haber algún error de ingreso.



Tras registrar todos los datos, procederemos a realizar el reporte diario, para lo cual nos dirigimos a la pestaña **DETALLE POR DIA**, ingresamos la frente y fecha para generar el reporte diario.

The screenshot shows the top navigation bar with 'Presas', 'Túneles', and 'Sistema' menus. The main menu includes 'VARIABLES', 'AVANCE DIARIO', 'REPORTES', and 'MANTENIMIENTO'. A dropdown menu is open under 'REPORTES', showing 'Detalle por Día' as the selected option. Below this, there is a field 'Seleccione una Frente:' with a dropdown menu showing 'Frente 02'. To the right of this field are buttons for 'Ingr.', 'Resumen de Costos', and 'Reporte'.

The screenshot displays the 'SOSTENIMIENTO: FRENTE 02' report. It includes a table for 'Fecha' (24/09/2013) and 'Vn' (2.5). Below this is a table for 'Mano de Obra' with columns for 'Turno Mañana' (5) and 'Turno Tarde' (2.00), and a 'Total' of 3.00. The 'Cantidad de Horas de Equipos Operando' section lists activities and hours: 'Perno de Anclaje pasivo D=1 pulg en subterráneo' (2.5), 'Manipulador Telescopico - Telehandler (TL 943 - MT1030)' (1.3), and 'Enfilajes D=1 pulg 9m' (2.5). A summary table at the bottom compares 'PREVISTO' and 'REAL' costs.

PREVISTO		REAL		DIFERENCIA			
C. unitario Previsto		Costo VTR		Composicion Unitaria			
Indice	Costo Unitario	US\$/M3	Cantidad	Cantidad	Costo	Cantidad	US\$

VARIABLES	AVANCE DIARIO			REPORTES		MANTENIMIENTO			
Perno D=1 pulg con Tuercas-Platina y Arandela	4.10	1.16	4.76	0.00	0.00	452.43	524.82	-452.43	-524.82
Resina epoxica en Capsula 32x18 - Pernos anclaje	2.67	1.37	3.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Herramientas y Utensilios	1.70	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Total Materiales:				0.00		0.00		-452.43	-524.82
Manipulador Telescopico - Telehandler (TL 943 - MT1030)	0.06	49.85	3.23	0.00	0.00	2.50	124.63	-2.50	-124.63
Total Equipamiento:				0.00		124.63		-2.50	-124.63
<b>COSTO TOTAL PERNO DE ANCLAJE</b>				<b>0.00</b>		<b>281.76</b>		<b>-476.93</b>	<b>-806.57</b>

Actividad: Perforacion de pozos para pernos de anclaje (una)	PREVISIO					REAL		DIFERENCIA	
	C. unitario Previsto			Costo VTR		Composicion Unitaria		Cantidad	US\$
	Indice	Costo Unitario	US\$/M3	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo		
Descripción				0.00		0.00			
Barreno integral D=1 pulg 3.50 m	0.00	127.58	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Shank Adapter T38 Cop 1238	0.00	250.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Broca normal 2. 1/2 pulg - 7514 1664473170	0.00	135.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Barra redonda 1.1/2 pulg T38MF - 7324473170	0.00	360.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Herramientas y Utensilios	1.40	0.03	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Copa de Afilado Boton/Metal ø9mm ref 797-5400-09	0.00	112.41	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Copa de Afilado Boton/Metal ø12mm ref 797-5400-12	0.00	152.25	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Total Materiales:				0.00		0.00		0.00	0.0
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Jumbo electro Hidraulico de 2 Brazos (MT224-17)	0.03	304.18	8.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0

VARIABLES	AVANCE DIARIO			REPORTES		MANTENIMIENTO			
	PREVISIO			REAL		DIFERENCIA			
Actividad: Malla Metalica	C. unitario Previsto			Costo VTR		Composicion Unitaria		Cantidad	US\$
	Indice	Costo Unitario	US\$/M3	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo		
Descripción				12.00		12.00			
Malla Electrosoldada	1.10	2.30	2.53	13.20	30.36	27.60	63.48	-14.40	-33.12
Herramientas y Utensilios	0.52	0.03	0.02	6.24	0.19	6.24	0.19	0.00	0.0
Total Materiales:				30.55		63.67		-14.40	-33.12
Manipulador Telescopico Telehandler (TL 943 - MT1030)	0.03	49.85	1.35	0.32	16.16	1.30	64.81	-0.98	-0.98
Camion Baranda c/munk p/talleres VW-17210 250hp 12 tn	0.00	42.54	0.02	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
Total Equipamiento:				16.36		65.00		-0.98	-0.98
<b>COSTO TOTAL MALLA METALICA</b>				<b>46.90</b>		<b>128.67</b>		<b>-15.38</b>	<b>-34.10</b>

Actividad: Cambio de cable (37.2 kg/m)	PREVISIO					REAL		DIFERENCIA	
	C. unitario Previsto			Costo VTR		Composicion Unitaria		Cantidad	US\$
	Indice	Costo Unitario	US\$/M3	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo		
Descripción				855.96		855.96			
Cerca Metalica W 6 pulg x 37.2 kg/m	1.10	1.81	1.99	941.56	1,704.22	855.96	1,549.29	85.60	154.93
Acero para Soportes	0.01	1.71	0.02	10.27	17.56	10.27	17.56	0.00	0.0
Herramientas y Utensilios	0.47	0.03	0.01	402.30	12.07	402.30	12.07	0.00	0.0
Total Materiales:				1,733.85		1,578.92		85.60	154.93
Martillo neumatico Atlas Copco RH5715LS 33ipm 39L/seg	0.01	6.90	0.06	7.53	51.97	7.53	51.97	0.00	0.0
Compresora aire diesel portatil 375 cc (ACXA 250)	0.00	46.80	0.21	3.83	179.38	3.83	179.38	0.00	0.0

Para generar el acumulado, al igual que en excavación, se debe presionar el botón de **GUARDAR REPORTE**, y posterior dirigirse a la pestaña de **ACUMULADO**

- **Sub Modulo: Shotcrete:**

Al igual que en sostenimiento, tras haber registrado las variables, se procede a registrar Shotcrete.

Se ingresa la frente y presionar BUSCAR, se selecciona la fecha al a caul se desea registrar los datos,

Túnel	Frente	Shotcrete	Fecha	Status
Túnel 01	Vertice 02	Frente 02	24-09-2013	[v]
Túnel 01	Vertice 02	Frente 02	24-09-2013	[v]
Túnel 01	Vertice 02	Frente 02	26-03-2013	[v]
Túnel 01	Vertice 02	Frente 02	19-09-2013	[v]

Se registra tanto mano de obra, materiales y equipos, según sea el día y el turno.

FRENTE 02 - FECHA: 24-09-2013

Turno: Día [v]  
Cantidad (Hores): [v] Registrar

Materiales: Herramientas y Utensilios Cortes [v]  
Turno: Día [v]  
Cantidad: [v] Registrar

Nombre del Equipo: Robot de Proyector Concreto 6-15 m<sup>3</sup> (MC 13 170 + Herrm A1 15) [v]  
Turno: Día [v]  
Hores: [v] Registrar

Turno	Fecha	Cantidad (Hores)	Status
0		5.0	[v]

Turno	Fecha	Cantidad (Hores)	Status
0	24-09-2013	2.5	[v]

Tras haber registrado todos los materiales y equipos, se puede verificar los datos en la pestaña **DETALLE**

Presas Tumbes Sistema

Principal > Tumbes > SHOTCRUI

AVANCE DIARIO REPORTES MANTENIMIENTO

Avance

Detalle

Selección Frente: [Selección...] Selección Fecha: [Fecha] Selección Turno: [Día] [Buscar]

Resumen

Fecha:	24 / 09 / 2013	Turno:	Día	Tipo de Roca:	Va
<b>Datos Avance</b>					
Avance Diario:	2.5	Progresiva Inicial:	3540	Progresiva Final:	3537.5
		Mano de Obra:	5.8		
<b>Datos Materiales</b>					
Descripción de los Materiales:					Cantidad
Sigunk L - 60 AF					30
<b>Datos Equipos</b>					
Descripción de los Equipos:					Horas
Robot de Proyector Concreto 6-15 m3/h (VV 13.170 + Normet A1 15)					2.5

Para editar algún dato ingresado, se procede a ingresar de la misma forma como si se fuera a registrar un nuevo dato y se selecciona la fecha a modificar.

Para visualizar el reporte diario, se dirige a la pestaña **DETALLE POR DIA** y se selecciona la frente y fecha a reportar.

Presas Tumbes Sistema

Principal > Tumbes > SHOTCRUI

AVANCE DIARIO REPORTES MANTENIMIENTO

Detalle por Día

Acumulado Selección una Frente: Frente 02 Ingrese Fecha: 2013/09/24 Reporte

Presas Tumbes Sistema

Principal > Tumbes > SHOTCRUI

AVANCE DIARIO REPORTES MANTENIMIENTO

Fecha	Tipo de Roca	Avance (M3)
24 / 09 / 2013	Va	2.5
<b>Mano de Obra</b>		
Turno Mañana	Turno Tarde	Costo de Mano de Obra (Chatarra)
5.8		0.0
<b>Total:</b>	<b>1.16</b>	

Cantidad de Horas de Equipos (Día)	
Descripción	Horas
Robot de Proyector Concreto 6-15 m3/h (VV 13.170 + Normet A1 15)	2.5

Cantidad de Materiales			
Descripción	Cantidad	Kg/unid	Peso
Sigunk L - 60 AF	30	1.39	41.70
			<b>Peso Total: 41.70</b>

COSTO	GRANDE				PEA		DIFERENCIA		
	C. unitario Previsto			Costo VTR		Composición Unitaria			
	Indice	Costo Unitario	US\$/M3	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	US\$
Descripción				720.00	720.00				
Mano de Obra	6.78	7.27	49.27	4,878.17	35,474.40	12.76	92.79	4,865.41	35,381.61
<b>Total Mano de Obra:</b>				<b>35,474.40</b>		<b>92.79</b>		<b>4,865.41</b>	<b>35,381.61</b>
Sigunk L - 60 AF	25	0.75	18.75	18,000.00	13,500.00	41.70	31.28	17,958.30	-18.28

Presas Túneles Sistema

Principal > Túneles > SHOTCRETE

AVANCE DIARIO REPORTE MANTENIMIENTO

COSTOS	PREVIATO			COSTO VTR		COSTO		DIFERENCIA	
	C. unitario Previsto			Costo VTR		Composicion Unitaria		Cantidad	US\$
	Indice	Costo Unitario	US\$/M3	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo		
Descripción				720.00		720.00			
Mano de Obra	6.78	7.27	49.27	4,878.17	35,474.40	12.76	92.79	4,865.41	35,381.61
	Total Mano de Obra:			35,474.40		92.79		4,865.41	35,381.61
Sigumil L - 60 AF	25	0.73	18.73	18,000.00	13,500.00	41.70	21.28	17,958.30	-18.28
Herramientas y Utensilios Civiles	5.53	1.00	5.53	3,979.20	3,979.20	3,979.20	3,979.20	0.00	0.00
	Total Materiales:			17,479.20		4,010.48		17,958.30	13,468.73
Robot de Proyector Concreto 6-15 m3/h (VM 13.170 - Hornet Al 15)	0.2	123.81	24.76	144.00	17,828.64	2.50	309.53	141.50	17,519.12
	Total Equipamiento:			17,828.64		309.53		141.50	17,519.12
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>70,782.24</b>		<b>4,412.79</b>		<b>22,965.21</b>	<b>66,369.45</b>

ANALISIS DE COSTOS / M - SHOTCRETE

Descripción	Costo (Real)	Costo (VTR)	Diferencia (US\$/m)
Mano de Obra	37.12	14,189.76	14,152.64
Materiales	1,004.19	6,991.68	5,987.49
Equipos	123.81	7,131.46	7,007.65
Inversion	0.0	0.0	0.0
Aplicación de Shotcrete	1,765.12	28,312.90	26,547.78

Guardar Reporte Graficar

Tras realizar el reporte, se procede a almacenar el reporte diario pulsando el botón **GUARDAR REPORTE**, para realizar el acumulado, (se tiene que almacenar por cada día de reporte)

Para realizar el reporte acumulado, se selecciona la pestaña **ACUMULADO**

Presas Túneles Sistema

Principal > Túneles > SHOTCRETE

AVANCE DIARIO **REPORTES** MANTENIMIENTO

Detalle por Día

**Acumulado**

Selecciona Frente: Frente 02

Det: 2013/08/01 al 2013/09/24 Reporte

Principal > Túneles > SHOTCRETE

AVANCE DIARIO    REPORTES    MANTENIMIENTO

APLICACION DE SHOTCRETE - RESUMEN ACUMULADO Tramo 02

Del: 01/08/2013 al 24/09/2013

Días Trabajados:	2 Días	Personas:	22	Avance Total:	6.75 m.
------------------	--------	-----------	----	---------------	---------

Outstar Detalle Costos

Descripción	REAL		PREVISTO		DIFERENCIA	
	Cantidad Real	Costo Real	Cantidad VTR	Costo VTR	Cantidad	Costos
Mano de Obra	94.60	687.94	143.63	1,044.52	49.03	356.59
Materiales	318.02	131.00	647.17	379.67	329.15	246.86
Equipamiento	20.50	2,538.11	4.24	524.95	-16.26	-2,013.15
<b>TOTAL</b>		<b>3,358.85</b>		<b>1,949.14</b>		<b>-1,409.70</b>

Detalle Costo x Día					
Fecha	Avance	Costo Previsto	Costo Real	Diferencia	Eliminar
2013-08-19	3.55	572.82	926.73	-355.91	<input type="checkbox"/>
2013-08-20	3.20	1,376.32	2,430.12	-1,053.80	<input type="checkbox"/>
<b>Total</b>	<b>6.75 m.</b>	<b>1,949.14</b>	<b>2,430.12</b>	<b>-1,409.70</b>	

Outstar Análisis sobre Avances

ANÁLISIS DE COSTOS / M			
Descripción	Costo Real	Costo VTR	Diferencia US\$/m
Mano de obra	101.92	154.74	52.82
Materiales	19.67	56.25	36.58
Equipamiento	376.02	77.77	-298.24
Aplicación de Shotcrete	497.61	288.76	-208.84

ANÁLISIS VOLUMEN LANZADO - SHOTCRETE		
Volumen Real (m3)	Volumen Teórico (m3)	Variación (m3)
44.00	76.12	17.88

VOLUMEN LANZADO/METRO DE AVANCE - SHOTCRETE (m3/m)		
Volumen Real (m3/m)	Volumen Teórico (m3/m)	Exceso (m3/m)
6.52	3.87	68.45 %

Se visualiza la suma de todos los reportes almacenados, siendo visible en la parte derecha, con la posibilidad de eliminar de haber algún error, para volver a almacenar el reporte diario.

#### OBSERVACIONES:

- Se debe registrar tanto para los materiales y los equipos principales la cantidad de “0” de no haber consumo o uso, debido a que el sistema toma como “otros materiales o equipos” a los que no se le registre dato, siendo la cantidad real igual a la cantidad vtr.
- Los índices del Excel, para mano de obra se considera 0.7, se debe verificar los factores de multiplicación, de haber alguna modificación el sistema brinda la opción de modificar dichos valores en la pestaña de MANTENIMIENTO GENERAL

U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
06055222	Jumbo Electro Hidráulico de 2 Brazos (D1820 - E2C)	H	0.021722	0.0000	0.000000	0.00	12.69	0.00
06093935	Cargador Contínuo para Tunel 3-4 m3 (Haggloader 104R)	H	0.010301	0.0000	0.000000	304.25	6.61	0.00
06132800	Camión carretera 4x2 Doble Cabina - 16t 2700	H	0.012820	0.0000	0.000000	261.50	2.65	0.00
06151800	Camión Plataforma con Grúa 4x2 de 12-15 tn. Model 15500 / VV T7-	H	0.010255	0.0000	0.000000	29.48	0.38	0.00
06322016	Excavadora hidráulica de Llanas 16-19 T. (CAT M315)	H	0.006974	0.0000	0.000000	53.43	0.55	0.00
06578215	Martillo neumático Atlas Copco PH5715L5.33pm.33Wveg	H	0.075384	0.0000	0.000000	35.78	0.30	0.00
06720420	Añador de Broca A. Copco TEROC 54	H	0.075384	0.0000	0.000000	6.32	0.11	0.00
06750100	Manipulador Telescopio - Telehandler (TL 343 - MT 1030)	H	0.006974	0.0000	0.000000	3.16	0.05	0.00
06991420	Rompedor Hidráulico para excavadora 20t. AC MB1200	H	0.006731	0.0000	0.000000	53.35	0.48	0.00
06991435	Cabeza fresadora SIMEX TF 800	H	0.002244	0.0000	0.000000	17.89	0.12	0.00
07299128	Ess. Subterránea T. Advecon - Tipo III	M3				16.94	0.04	0.00
	Máq. de Obra		1.063396	100.0000	0.628338		33.86	30.88
11067023	Peon Tunel	H	0.059311	100.0000	0.035467	0.00	7.68	4.86
12020601	Oficial Perfilista Tunel	H	0.235554	100.0000	0.035467	5.55	0.33	0.20
12020610	Oficial bombero Tunel	H	0.059311	100.0000	0.035467	8.21	1.84	1.10
12070002	Añador de Brocas	H	0.059311	100.0000	0.035467	8.21	0.37	0.22
13030110	Operario concreto tunel	H	0.059311	100.0000	0.035467	7.30	0.43	0.26
13030126	Operario perfilista Tunel	H	0.235554	100.0000	0.177332	7.93	2.34	1.41
13030128	Preparador de carga y explosivos Tunel	H	0.059311	100.0000	0.035467	7.30	0.43	0.26
13030135	Pionero	H	0.059311	100.0000	0.035467	7.30	0.43	0.26
13061667	Operario Soldador I	H	0.059311	100.0000	0.035467	7.07	0.42	0.25
15034630	Capataz Excavacion Tunel	H	0.059311	100.0000	0.035467	10.77	0.84	0.36
	Material		0.000000	100.0000	0.000000	0.00	6.34	6.33
15000000	Asent. T28, D28, ref. 224, 445	H4	0.000000	100.0000	0.000000	70.07	0.00	0.00

El Sistema Dinámico de Productividad permite almacenar los datos de la obra, del correspondiente modulo, en forma dinámica, y diariamente. Teniendo como único retraso el tiempo de traslado de los datos desde campo, ya que hay personal que se encarga de recorrer los distintos puntos de la obra e ir tomando datos del uso de los recursos y escribiéndolo en hojas de datos, una vez que acaba su turno las lleva a la central de datos (Área de Productividad) para que las ingrese al Libro de Excel, previa verificación y arreglo de datos.

Alli se obtiene los consolidados y los reportes, pudiéndose comprobar al final del día si se avanza de acuerdo a lo programado.

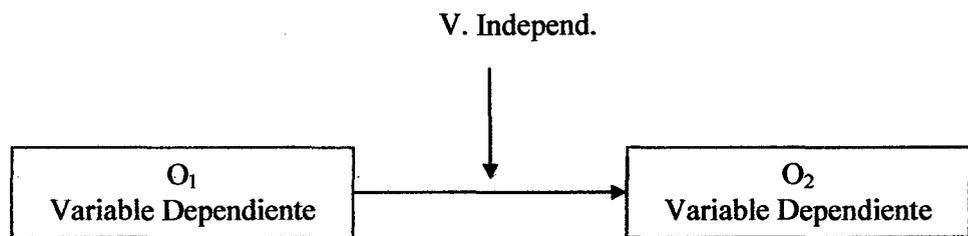
Un sistema web utilizando una red inalámbrica en el campamento permitiría que se ingrese los datos en tiempo real, esto haciendo uso de Palm o Tablet, para que ingresen los datos directamente, reemplazando a las hojas de datos.

## CAPITULO VI

### DISCUSIÓN

#### CONTRASTACION

Para efectos de la Contratación de la hipótesis propuesta en la presente investigación se utilizó el modelo de sucesión en línea.



La Implementación de un Sistema de Información Dinámico de Productividad mejora el Control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María.

Dónde:

- I** = Sistema de Información Dinámico de Productividad.
- D** = Control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María
- Estímulo = Eficiencia de Decisiones, Oportunidad de la Información, Detalle de la Información.

A través de esto se evaluó la variable dependiente, en este caso el Control del Proyecto de Inversión Pública Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María, en base a los efectos de la aplicación de la variable independiente, que está representada por la La Implementación de un Sistema de Información Dinámico de Productividad.

Para la evaluación de los efectos, en la variable dependiente con respecto a la variable independiente, usamos tres indicadores, como son:

- ✓ Eficiencia de Decisiones
- ✓ Oportunidad de la Información
- ✓ Detalle de la Información

A continuación se muestran los resultados de la evaluación de los indicadores basados en el Control del Proyecto de Inversión Pública Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María.

**EFICIENCIA DE DECISIONES: RANGO [10 mejor – 5 regular - 0 peor]**

Indicadores	Nivel de Eficiencia de Decisiones	
	Sin la Solución	Con la Solución
Contrato de Servis mediante subcontrato	5	9
Contrato de Personal Necesario	4	9
Compra de Material para Obra	4	9
Adquisición de Equipos o Alquiler	5	9
Medidas de Corrección	5	9
<b>Promedio Final</b>	<b>23</b>	<b>45</b>

Fuente: Datos de Pruebas realizadas en campo.

### Interpretación

El resultado obtenido luego de las pruebas realizadas, nos permite apreciar que la solución permite mejorar su eficiencia en la toma de decisiones, ya que permitirá hacer mejores compras de materiales, equipos y mejores contratos de personal. Se comprueba que existe una mejora en la toma de decisiones, logrando una mayor eficiencia.

### OPORTUNIDAD DE LA INFORMACION: RANGO [10 mejor – 0 peor]

Indicadores	Nivel de Oportunidad de Información	
	Sin Solución	Con Solución
Reducción del tiempo de procesamiento de la información	5	8
Reducción del tiempo de consulta de información	5	9
Tiempo de acceso a los reportes	4	8
Tiempo de carga de datos	4	7
Tiempo de generación de nuevos informes	4	8
<b>Promedio Final</b>	<b>22</b>	<b>40</b>

Fuente: Datos de Pruebas realizadas en campo.

### Interpretación

Al ser un sistema dinámico de productividad basado en hojas de cálculo, el tiempo que demora es la carga de datos, las consultas, accesos, generación son más rápidas.

Se comprueba que el sistema dinámico de productividad mejora el tiempo de acceso y consulta de información.

**DETALLE DE LA INFORMACION: RANGO [10 mejor – 0 peor]**

<b>Indicadores</b>	<b>Detalle de la Información</b>	
	<b>Sin Solución</b>	<b>Con Solución</b>
Determinación de los recursos utilizados	6	9
Productividad Prevista VS Real	6	9
Avance de la Obra	6	9
Predicciones de utilización de recursos	6	9
Datos detallados	6	9
<b>Promedio Final</b>	<b>30</b>	<b>45</b>

Fuente: Datos de Pruebas realizadas en campo.

**Interpretación**

El sistema permite una mayor minuciosidad en el detalle de la información que se presenta en el sistema dinámico de productividad, teniendo más información sobre los recursos, la productividad prevista Vs la real, el avance de la obra, las predicciones y cualquier otro dato detallado. Se demuestra que el sistema de productividad logra una mejora en el detalle de la información.

**CONCLUSIÓN:**

*Por los resultados de los tres indicadores de evaluación, se puede inducir y determinar que la Implementación de un Sistema de Información Dinámico de Productividad mejora el Control del Proyecto de Inversión Pública Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María.*

## CONCLUSIONES

1. Se realizó la implementación del Sistema de Información Dinámico de Productividad con lo cual se logró mejorar el Control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María, ya que permite tener un control de los recursos que se utilizan como la mano de obra, materiales y equipos.
2. Después de realizar un análisis del proyecto Chaglla se determinó los procesos principales sobre los cuales se iba a implementar el sistema dinámico de productividad, siendo Cantera, Acopio, Transporte, Relleno y Tuneles.
3. Se Analizó y Diseño el Sistema Dinámico de Productividad teniendo en cuenta la base de datos y los módulos principales, todo utilizando hojas electrónicas de Excel.
4. Se logró implementar el Sistema basado en Excel 2010 utilizando tablas dinámicas, lográndose una mayor facilidad de interpretación.
5. Se llega a comprobar que el sistema ayuda a mejorar el control del proyecto Chaglla, a fin de mantenerse dentro de los límites previstos.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se deben seguir realizando la implementación integral del sistema dinámico de productividad a los módulos, ampliando el número de reportes, y llevando a la web a fin de tender a cero la reducción del tiempo de carga.
  
2. Implementar una red inalámbrica sobre todo el campamento y los puntos del proyecto, a fin de lograr un acceso total al sistema desde todos los puntos del proyecto.
  
3. Capacitar al personal y principalmente a la gerencia sobre el uso de las herramientas de Excel y Web y como obtener consultas graficas en línea.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **a) BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. HERNANDEZ R.; FERNANDEZ C.; BAPTISTA P. (1991), Metodología de la Investigación, México, McGraw - Hill Interamericana de México.
2. BERNAL TORRES, Cesar Augusto. (2000) Metodología de la Investigación para Administración y Economía. Santa fe de Bogotá: Pearson educación de Colombia Ltda.
3. RIVAS GALARRETA, Enrique. (1995). Metodología de la Investigación Bibliográfica. (2da Edición). Perú: Ed. Trujillo.

### **b) BIBLIOGRAFÍA ESPECIALIZADA**

1. Von Bertalanffy Ludwig. Teoría General de los Sistemas, 1989, Editorial Fondo Cultura Económica, 7ma Edición, México.
2. LAUDON K. & LAUDON J. “Sistemas de Información Gerencial”, Ed. Prentice Hall, Sexta Edición, México, 2002.
3. PRESSMAN, Roger. “Ingeniería de Software: un enfoque práctico”, Ed. McGraw Hill, España, 2002.
4. CONCYTEC, ¿Qué es el Pensamiento Sistémico?. [en línea]: Documento electrónico en Internet, 2005 [fecha de consulta: 20 agosto 2013]. Disponible en: <<http://www.concytec.gob.pe/ias/queessis.htm>>
5. Juan Zavala, Ingeniería de Software [en línea]: Documento electrónico en Internet, 2005 [consulta: 20 octubre 2012]. Disponible en: <<http://www.angelfire.com/scifi/jzavalar/apuntes/IngSoftware.html#MR1998>>

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### ENCUESTA PARA EVALUAR IMPACTO DEL SISTEMA DINAMICO DE PRODUCTIVIDAD EN EL PROYECTO CHAGLLA

COLOCAR UN VALOR DENTRO DEL RANGO: [10 mejor – 5 regular - 0 peor]

#### **SOBRE LA EFICIENCIA DE DECISIONES**

- 1) El Proyecto contrata mejores empresas servis que realizan de manera eficiente los trabajos: .....
- 2) Se contrata la cantidad necesaria de personal de acuerdo a los avances: .....
- 3) Se realiza un mejor cálculo del material necesario para la obra: .....
- 4) Se conoce con anticipación los equipos que se deben adquirir o alquilar: .....
- 5) Se pueden programar las medidas de correccion de acuerdo al avance de la obra: .....

#### **SOBRE LA OPORTUNIDAD DE LA INFORMACION**

- 6) Se ha reducido el tiempo de procesamiento de la información: .....
- 7) Se ha reducido el tiempo de consulta de la información: .....
- 8) Se ha reducido el tiempo de acceso a los reportes: .....
- 9) Se ha reducido el tiempo de carga de los datos a los sistemas: .....
- 10) Se ha reducido el tiempo de generación de nuevos informes para la gerencia: .....

#### **SOBRE EL DETALLE DE LA INFORMACION**

- 11) Se logra identificar el detalle de los recursos utilizados en los procesos: .....
- 12) Se tiene más detalle sobre la productividad prevista y la real: .....
- 13) Se tiene detalle de información sobre el avance de la obra: .....
- 14) Se logra predecir los avances de la obra y la utilización de recursos: .....
- 15) Se obtiene más datos detallados del Proyecto: .....

**ANEXO 2 – CRONOGRAMA BASICO DE LA OBRA**

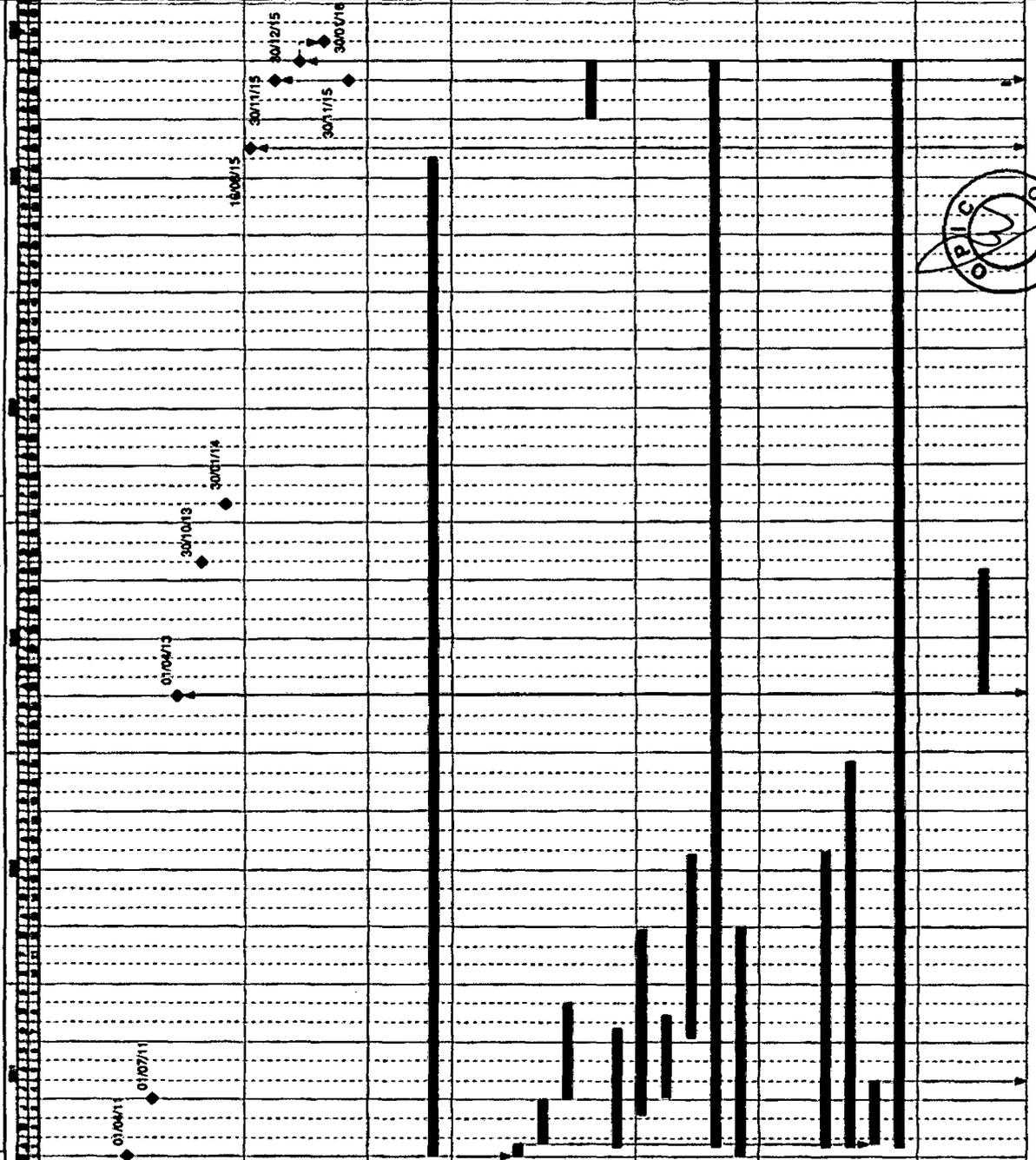


---

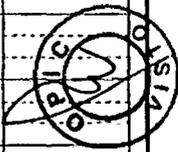
**CRONOGRAMA BÁSICO**

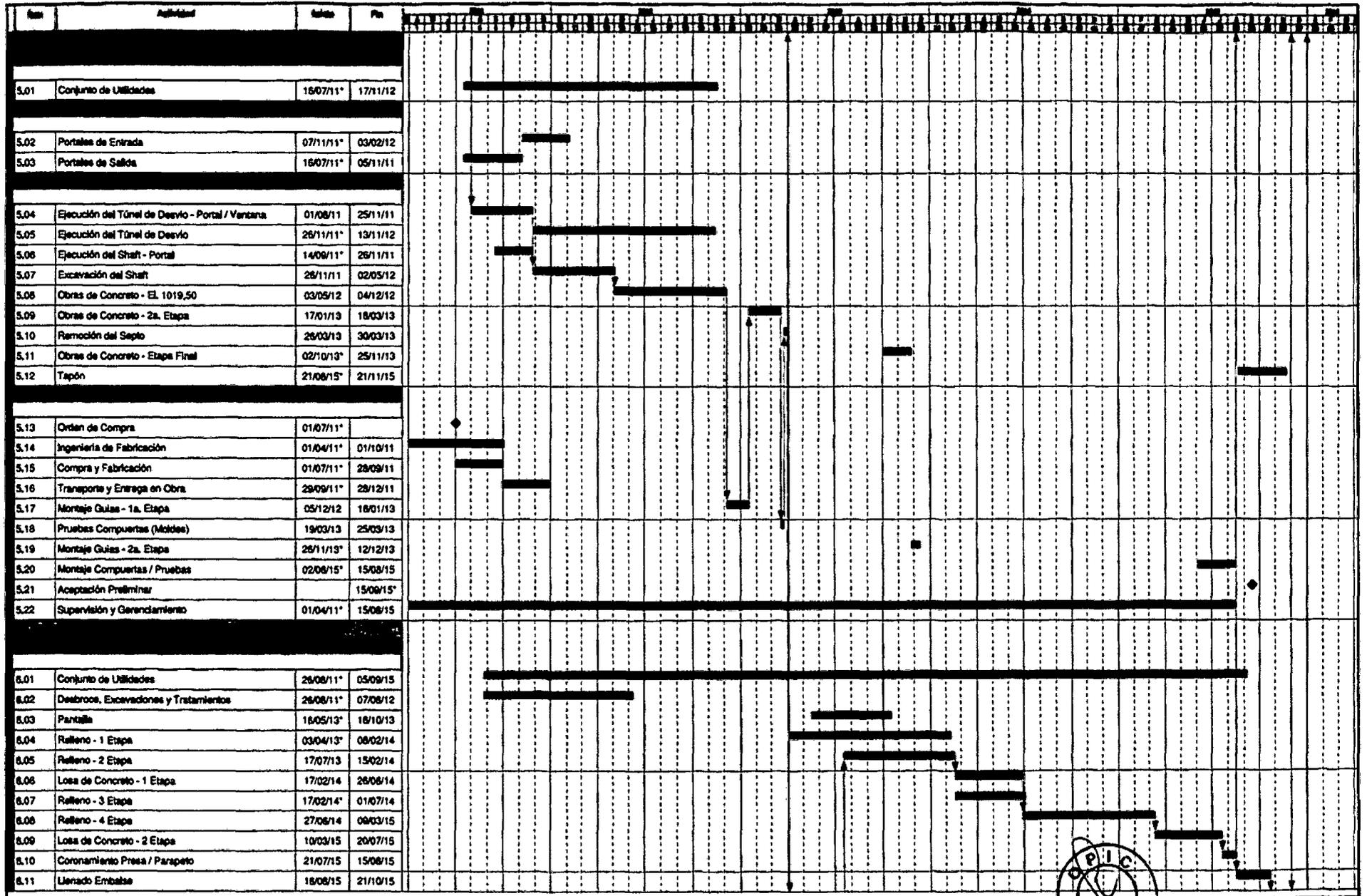


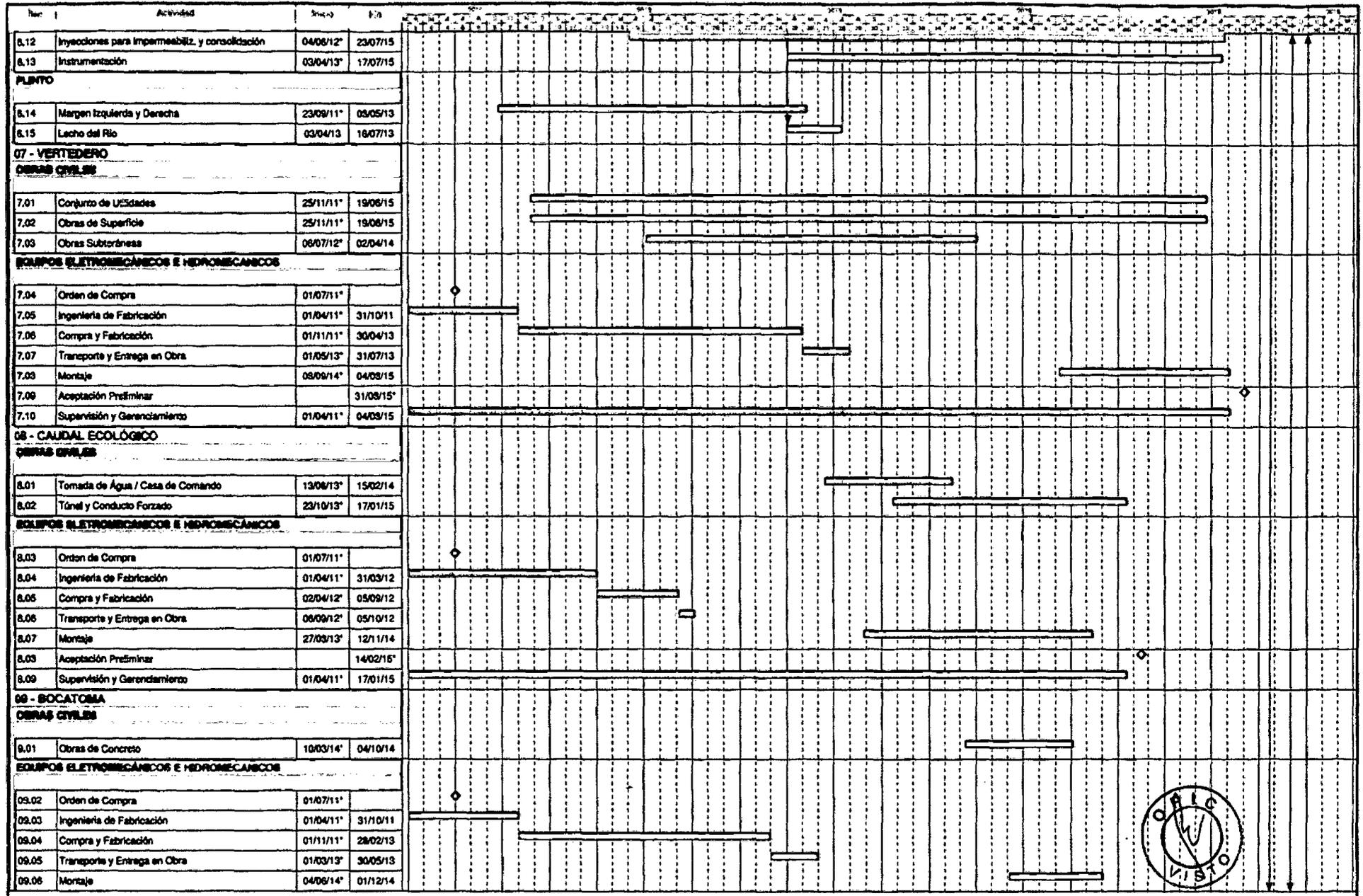
ANEXO 7.2 (a)  
CRONOGRAMA BASICO (INCLUYENDO HITOS CONTRACTUALES Y PLAZOS PARA LA DISPONIBILIDAD PARA LA ENTRADA EN OPERACION COMERCIAL)



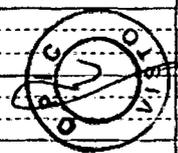
Item	Actividad	Inicio	Fin
A.01	Orden de Proceder Preliminar	01/04/11	
A.02	Orden de Proceder	01/07/11	
A.03	Inicio Demos del Rio	01/04/13	
A.04	Turbinas Francis 01 y 02 - Llegada a la Obra	30/10/13	
A.05	Rear del Generador 01 y 02 - Llegada a la Obra	01/04/13	
A.07	Cierre del Tunal Derecho / Liberado Emboque	18/08/15	
A.08	Puesta en Marcha - Unidad 01	30/11/15	
A.09	Puesta en Marcha - Unidad 02	30/12/15	
A.10	Pruebas de Confiabilidad	30/01/16	
C.01	Puesta en Marcha - PCH	30/11/15	
1.01	Desarrollo de la Ingeniería Basica	01/04/11	31/07/15
2.01	Moviliz. Personal / Equipos - Preliminar To. Mes	01/04/11	20/04/11
2.02	Moviliz. Personal / Equipos - Período Preliminar	21/04/11	30/08/11
2.03	Movilización Personal / Equipos	01/07/11	30/11/11
2.04	Desmovilización Personal / Equipos	01/10/15	29/12/15
2.05	Campaño Pionero	15/04/11	21/10/11
2.06	Campaño Principal	08/08/11	26/03/12
2.07	Campaño Industrial Presa	08/07/11	10/11/11
2.08	Campaño Casa de Maquinas	08/10/11	25/07/12
2.09	Operación y Mantenimiento de Campamentos	15/04/11	29/12/15
2.10	Ureas y Redes Eléctricas	01/04/11	31/03/12
3.01	Carreras Definitivas	15/04/11	27/07/12
3.02	Carreras Provisionales de Servicio	15/04/11	17/12/12
3.03	Carreras Provisionales hasta Tunal Derecho	21/04/11	30/07/11
3.04	Operación, Mantenimiento de Caminos y Accesos	15/04/11	29/12/15
4.01	Construcción de Abogatas	01/04/13	15/10/13
4.02	Remoción de Abogatas	29/11/15	27/11/15





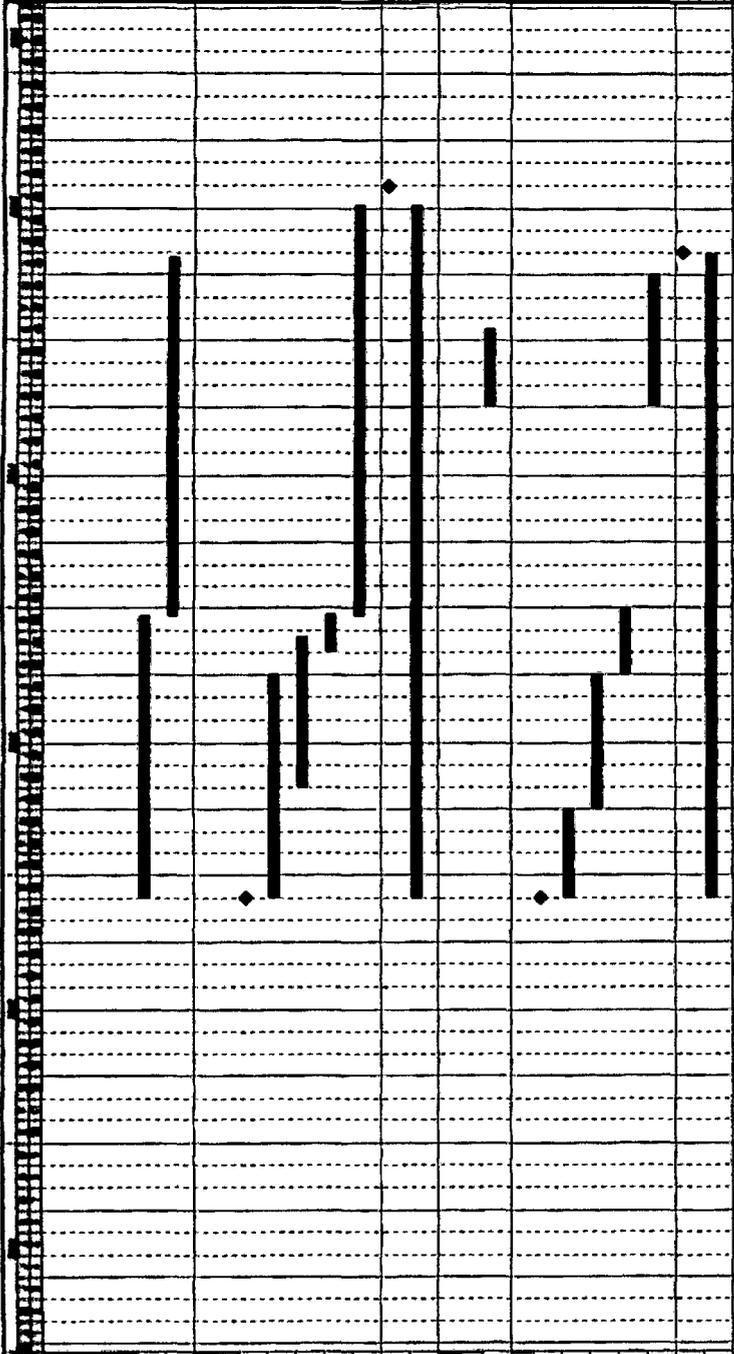


Nº	Actividad	Inicio	Fin
00.07	Asociación Preliminar	01/04/11*	31/12/16*
00.03	Supervisión y Gerenciamiento	01/04/11*	01/12/14
<b>10 - TUNEL DE ADUCCION</b>			
<b>CONTRATO CIVIL</b>			
10.01	Conjunto de Licitudes	09/09/11*	24/04/15
<b>CONTRATO PARA SERVICIOS</b>			
10.02	Portales de Eternita	09/09/11*	13/07/12
<b>CONTRATO PARA SERVICIOS</b>			
10.03	Ejecución del Túnel de Aducción	04/11/11*	11/09/14
10.04	Ejecución del Túnel de Mantenimiento	12/12/11*	29/09/12
10.05	Ejecución de Chimeneas de Equilibrio	15/07/13*	18/11/14
10.06	Obras de Concreto	10/09/13*	09/04/15
10.07	Ejecución del Conduto Eléctrico	20/09/13*	18/02/15
10.08	Ejecución del Conduto Forzado	03/04/13*	19/09/14
<b>CONTRATO PARA SERVICIOS</b>			
10.09	Firma Del Contrato Eléctromecánico	01/04/11*	
10.10	Orden de Compra	01/07/11*	
10.11	Ingeniería de Fabricación	01/04/11*	31/10/11
10.12	Compra y Fabricación	01/07/11*	29/09/12
10.13	Transporte y Entrega en Obra - 1 Etapa	01/02/12*	30/03/12
10.14	Transporte y Entrega en Obra - 2 Etapa	30/09/12*	29/10/12
10.15	Montaje del Conduto Eléctrico	20/09/13*	18/02/15
10.16	Montaje del Conduto Forzado	03/04/13*	19/09/14
10.17	Asociación Preliminar		20/02/15*
10.18	Supervisión y Gerenciamiento	01/04/11*	20/02/15
<b>11 - CASA DE MAQUINAS</b>			
<b>CONTRATO CIVIL</b>			
11.01	Conjunto de Licitudes	29/08/11*	19/11/14
11.02	Escaseciones	29/08/11*	03/09/12
11.03	Obras de Concreto - 1 Etapa	04/09/12*	14/11/14
11.04	Obras de Concreto - 2 Etapa	11/01/14*	29/02/14
11.05	Acabados e Instrumentación	09/09/13*	24/11/14
<b>EQUIPOS ELÉCTRICOS E HIDROMECANICOS</b>			
11.06	Orden de Compra	01/07/11*	
11.07	Ingeniería de Fabricación	01/04/11*	31/10/11
11.08	Compra y Fabricación	01/07/11*	31/07/13
11.09	Transporte y Entrega en Obra - 1 Etapa	15/05/12*	07/07/12
11.10	Transporte y Entrega en Obra - 2 Etapa	27/02/13*	22/04/13
11.11	Transporte y Entrega en Obra - 3 Etapa	01/09/13*	21/09/13



Item	Actividad	Inicio	Fin	Gantt Chart Grid																											
11.12	Montaje	21/11/12*	13/10/15	[Gantt bar]																											
11.13	Comisionamiento sin Agua	02/06/15*	27/11/15	[Gantt bar]																											
11.14	Comisionamiento con Agua Maquina 01	22/10/15	30/11/15	[Gantt bar]																											
11.15	Comisionamiento con Agua Maquina 02	01/12/15	30/12/15	[Gantt bar]																											
11.16	Aceptación Preliminar		30/01/16*	[Gantt bar]																											
11.17	Supervisión y Gerenciamiento	01/04/11*	31/12/15	[Gantt bar]																											
12.01	Excavaciones	22/11/13*	02/05/14	[Gantt bar]																											
12.02	Concreto del Piso	03/05/14*	12/06/14	[Gantt bar]																											
13.01	Obras Civiles	11/04/13*	09/07/13	[Gantt bar]																											
13.02	Orden de Compra	01/07/11*		[Gantt bar]																											
13.03	Ingeniería de Fabricación	01/04/11*	31/10/11	[Gantt bar]																											
13.04	Compra y Fabricación	01/11/11*	31/01/13	[Gantt bar]																											
13.05	Transporte y Entrega en Obra	01/02/13*	02/05/13	[Gantt bar]																											
13.06	Montaje	15/07/13*	17/12/13	[Gantt bar]																											
13.07	Aceptación Preliminar		18/01/14*	[Gantt bar]																											
13.08	Supervisión y Gerenciamiento	01/04/11*	17/12/13	[Gantt bar]																											
14.01	Protección y Manejo Ambiental	01/04/11*	30/11/15	[Gantt bar]																											
B - FRECUENCIA CENTRAL HIDROELECTRICA																															
15.01	Ingeniería de Obras Civiles	01/08/12*	31/07/13	[Gantt bar]																											
15.02	Obras Civiles	01/08/13*	22/10/14	[Gantt bar]																											
15.03	Firma del Contrato	01/08/12*		[Gantt bar]																											
15.04	Ingeniería de Fabricación	01/08/12*	02/03/13	[Gantt bar]																											
15.05	Compra y Fabricación	01/12/12*	02/09/13	[Gantt bar]																											
15.06	Transporte y Entrega en Obra	03/09/13*	23/11/13	[Gantt bar]																											
15.07	Montaje	25/11/13*	19/03/15	[Gantt bar]																											
15.08	Comisionamiento con agua	07/10/15*	10/11/15	[Gantt bar]																											
15.09	Aceptación Preliminar		10/12/15*	[Gantt bar]																											
15.10	Supervisión y Gerenciamiento	01/08/12*	10/11/15	[Gantt bar]																											





Actividad	Inicio	Fin
<b>LÍNEA DE TRANSMISIÓN 24.5 kV</b>		
16.01 Ingeniería de Obras Cables	30/11/12*	20/2/13
16.02 Obras Cables	21/12/13*	24/04/15
<b>EQUIPOS ELÉCTRICOS</b>		
16.03 Firma del Contrato	30/11/12*	
16.04 Ingeniería de Fabricación	30/11/12*	30/09/13
16.05 Compra y Fabricación	01/05/13*	22/11/13
16.06 Transporte y Entrega en Obra	02/11/13*	21/12/13
16.07 Montaje	21/12/13*	03/07/15
16.08 Aceptación Preliminar		30/07/15*
16.09 Supervisión y Mantenimiento	30/11/12*	03/07/15
<b>SERVICIOS</b>		
16.10 Obras Chéles	02/10/14*	16/01/15
<b>EQUIPOS ELÉCTRICOS</b>		
16.11 Firma del Contrato	30/11/12*	
16.12 Diseño	30/11/12*	30/03/13
16.13 Compra y Fabricación	01/04/13*	30/09/13
16.14 Transporte y Entrega en Obra	01/10/13*	29/12/13
16.15 Montaje	03/10/14*	31/03/15
16.16 Aceptación Preliminar		30/04/15*
16.17 Supervisión e Ingeniería	30/11/12*	29/04/15



**RESPONSABILIDAD DEL CONTRATANTE**  
 1 - Entrega de los Sitios de las Obras  
 1.1 - Licencia para uso de Agua, Expropiaciones, Desocupaciones, Servidumbres y Derechos de Paso  
 1.2 - Aduanas - ANA, CODES, MINEA, EIA, CERA y OSBERGUEIN

**RESPONSABILIDAD DEL CONTRATADO:**  
 1 - 28/02/18 hasta 28/02/18 - Garantía Técnica ( 24 meses a partir del CA.P )

**PERIODO LLUVIOSO:**  
 NOY - DIC - ENE - FEB - MAR - ABR

**ADJUNTO:**  
 Las Premisas consideradas en la propuesta técnica para la construcción de la Central Hidroeléctrica Chagla.

© Primavera Systems, Inc.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

OFICINA CENTRAL DE INVESTIGACION



"CATALOGO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN –TIPRO"  
Resolución N° 1562-2006-ANR

## REGISTRO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA

### I. DATOS GENERALES (PRE GRADO):

- **UNIVERSIDAD:**

Universidad Nacional del Santa

- **ESCUELA O CARRERA PROFESIONAL:**

E.A.P de Ingeniería de Sistemas e Informática

- **TITULO DEL TRABAJO:**

IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DINAMICO DE PRODUCTIVIDAD PARA MEJORAR EL CONTROL DEL PROYECTO DE INVERSION PUBLICA HIDROELECTRICA CHAGLLA – TINGO MARIA.

- **AREA DE INVESTIGACIÓN:**

SISTEMAS DE INFORMACION.

- **AUTORES:**

DNI: 41188876

APELLIDOS Y NOMBRES

GUTIERREZ OGINES WALTER ERNESTO

- **TITULO PROFESIONAL A QUE CONDUCE:**

Tesis para Optar por el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática.

- **AÑO DE APROBACION DE LA SUSTENTACIÓN:**

2014

### II. CONTENIDO DEL RESUMEN

- **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Empresa Odebrecht encargada de la construcción de la Central Hidroeléctrica Chaglla, es una empresa Brasileña que se encuentra presente en diferentes países y desde hace más de 30 años, dedicándose principalmente a grandes proyectos de construcción como autopistas, hidroeléctricas, campamentos, etc.

Actualmente se encuentra realizando el proyecto de construcción de la

Hidroeléctrica de Chaglla, localizada a 80 Kilómetros de la Ciudad de Tingo María en la Selva peruana, que busca aprovechar el cauce del Rio Huallaga y generar electricidad de 406 MW, por tecnología de Generación Hidráulica, para el departamento de Huánuco y asimismo Lima.

El proyecto que se encuentra en construcción es un Proyecto de Inversión Pública encargado por PROINVERSION a través de Licitación Pública, firmándose el contrato definitivo el 13 de Mayo del 2011, debiendo iniciarse la construcción, y debiendo iniciar la Operación Comercial (servicio de energía eléctrica) el 31 de Julio del 2016, teniendo la concesión por 15 años. El monto de la inversión es de 1,247 MM US\$ (Millones de Dólares Americanos).

La empresa que gana la Licitación es la Empresa Generación Huallaga S.A., pero se encarga de la construcción la Empresa Odebrecht, la misma que tiene que ejecutarlo en el tiempo programado y poniendo principal énfasis el aspecto de costos, los que tienen que estar dentro de lo programado, sin salirse o excederse, ya que le significaría pérdidas y la reducción de la rentabilidad de su ejecución.

La empresa Constructora Odebrecht para lograr el objetivo de rentabilidad tiene que apoyarse en las tecnologías de la información, y dejar métodos manuales de control, ya que lo que quieren son respuestas rápidas.

Se tienen diferentes alternativas, tanto utilizando herramientas como Excel donde se puede manejar gran cantidad de información en forma dinámica, que se comportaría como un sistema de información, o diseñar y construir un software que permita ingresar los datos y obtener consultas dinámicas, la mejor alternativa dinámica será determinada en el desarrollo de la Tesis.

Es por ello que el presente proyecto de investigación propone ***“Implementar un Sistema Dinámico de Productividad para mejorar el Control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María”***.

- **OBJETIVOS**

- ❖ **Objetivo General**

Implementar un Sistema de Información Dinámico de Productividad que permita mejorar el Control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María.

- ❖ **Objetivos Específicos**

- Realizar un estudio sobre las etapas del proyecto de Inversión Pública Chaglla, a fin de determinar los principales procesos de construcción que necesitan ser controlados.
- Analizar y Diseñar el sistema de información dinámico de productividad adecuado para mejorar el control de la forma más eficiente.
- Implementar el Sistema de Información Dinámico de Productividad y realizar las pruebas correspondientes para su adecuado uso en la empresa.
- Demostrar que la propuesta mejora el control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María.

- **HIPÓTESIS**

La Implementación de un Sistema de Información Dinámico de Productividad mejora el Control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María

**V.I:** Sistema de Información Dinámico de Productividad.

**Indicadores:** Fácil de utilizar, Tiempo de Acceso, Costo Mínimo.

**V.D:** Control del Proyecto de Inversión Publica Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María.

**Indicadores:** Eficiencia de Decisiones, Oportunidad de la Información, Detalle de la Información.

- **BREVE REFERENCIA AL MARCO TEÓRICO**

**MARCO LEGAL DE LA INVERSION PÚBLICA:**

La Ley 27293 crea el Sistema Nacional de Inversión Pública, modificada por las Leyes N° 28522 y 28802, publicadas en el Diario Oficial “El Peruano” el 25 de mayo de 2005 y el 21 de julio de 2006, respectivamente y por los Decreto Legislativo N° 1005 y 1091,

publicados en el Diario Oficial "El Peruano" el 3 de mayo de 2008 y el 21 de junio de 2008, respectivamente. Con la finalidad de optimizar el uso de los Recursos Públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión.

#### **TEORIA DE SISTEMAS**

Surge con los trabajos del biólogo alemán Ludwing von Bertalanffy<sup>1</sup>, publicado entre 1950-1968, y en las últimas décadas, el desarrollo general de las teorías de sistemas ha servido de base para la integración del conocimiento a través de un amplio campo.

En las sociedades complejas con una acelerada expansión del conocimiento, los diversos campos científicos están cada vez más diferenciados y especializados, en muchos campos científicos la atención en las últimas décadas ha sido pues enfoques analíticos, de obtención de datos y enfoques experimentales.

#### **SISTEMAS DE INFORMACION:**

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

- **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES**

1. Se realizó la implementación del Sistema de Información Dinámico de Productividad con lo cual se logró mejorar el Control del Proyecto de Inversión Pública Hidroeléctrica Chaglla – Tingo María, ya que permite tener un control de los recursos que se utilizan como la mano de obra, materiales y equipos.
2. Después de realizar un análisis del proyecto Chaglla se determinó los procesos principales sobre los cuales se iba a implementar el sistema dinámico de productividad, siendo Cantera, Acopio, Transporte, Relleno y Tuneles.

---

<sup>1</sup> Ludwig von Bertalanffy fue un biólogo y filósofo austriaco, reconocido fundamentalmente por su teoría de sistemas

3. Se Analizó y Diseño el Sistema Dinámico de Productividad teniendo en cuenta la base de datos y los módulos principales, todo utilizando hojas electrónicas de Excel.
4. Se logró implementar el Sistema basado en Excel 2010 utilizando tablas dinámicas, lográndose una mayor facilidad de interpretación.
5. Se llega a comprobar que el sistema ayuda a mejorar el control del proyecto Chaglla, a fin de mantenerse dentro de los límites previstos.

#### **RECOMENDACIONES**

1. Se deben seguir realizando la implementación integral del sistema dinámico de productividad a los módulos, ampliando el número de reportes, y llevando a la web a fin de tender a cero la reducción del tiempo de carga.
2. Implementar una red inalámbrica sobre todo el campamento y los puntos del proyecto, a fin de lograr un acceso total al sistema desde todos los puntos del proyecto.
3. Capacitar al personal y principalmente a la gerencia sobre el uso de las herramientas de Excel y Web y como obtener consultas graficas en línea.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- HERNANDEZ R.; FERNANDEZ C.; BAPTISTA P. (1991), Metodología de la Investigación, México, McGraw - Hill Interamericana de México.
- BERNAL TORRES, Cesar Augusto. (2000) Metodología de la Investigación para Administración y Economía. Santa fe de Bogotá: Pearson educación de Colombia Ltda.
- RIVAS GALARRETA, Enrique. (1995). Metodología de la Investigación Bibliográfica. (2da Edición). Perú: Ed. Trujillo.
- Von Bertalanffy Ludwig. Teoría General de los Sistemas, 1989, Editorial Fondo Cultura Económica, 7ma Edición, México.

- LAUDON K. & LAUDON J. "Sistemas de Información Gerencial", Ed. Prentice Hall, Sexta Edición, México, 2002.
- PRESSMAN, Roger. "Ingeniería de Software: un enfoque práctico", Ed. McGraw Hill, España, 2002.
- CONCYTEC, ¿Qué es el Pensamiento Sistémico?. [en línea]: Documento electrónico en Internet, 2005 [fecha de consulta: 20 agosto 2013]. Disponible en: <<http://www.concytec.gob.pe/ias/queessis.htm>>
- Juan Zavala, Ingeniería de Software [en línea]: Documento electrónico en Internet, 2005 [consulta: 20 octubre 2012]. Disponible en: <<http://www.angelfire.com/scifi/jzavalar/apuntes/IngSoftware.html#MR1998>>



Figura N° 19

Costos Totales Previsto VS Costos Totales Real

Transporte - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Complementos

Cortar Copiar Copiar formato Pegar Fuente Alineación Número Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Celdas Autosuma Rellenar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Modificar

K58

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
30	08171600	Camión Volkswagen Scania G4+ 15-16 m3 (Scania P420/Merol-PMB)	H	0.00	12366	50.91	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31														
32		Resumen												
33										0.00	0.00			
34		Costo Total Previsto ( VTR )	US\$		36,930.33					1,386.90	19.55			
35		Transporte Material Tipo 1A	US\$		0.00					0.00	0.00			
36		Transporte Material Tipo 1B	US\$		0.00					14,952.91	290.36			
37		Transporte Material Tipo 2B	US\$		900.73					3,635.92	69.87			
38		Transporte Material Tipo 3A	US\$		0.00					10,879.28	201.18			
39		Transporte Material Tipo 3B	US\$		14,156.26					53.74	1.48			
40		Transporte Material Tipo 3C	US\$		3,395.64					175.90	3.24			
41		Transporte Material Tipo 3D	US\$		9,466.03					11,659.81	221.52			
42		Transporte Material Tipo 4	US\$		91.39					0.00	0.00			
43		Transporte Material Tipo F	US\$		115.58					0.00	0.00			
44		Transporte Material Tipo T	US\$		8,784.70						827.20			
45		Transporte Material Tipo Enrocado Fino	US\$		0.00									
46		Transporte Material Tipo 38B (Gravas Naturales Cauce)	US\$		0.00									
47		Costo Total Real	US\$		42,174.70									
48		Transporte Material Tipo 1A	US\$		0.00									
49		Transporte Material Tipo 1B	US\$		0.00									
50		Transporte Material Tipo 2B	US\$		995.29									
51		Transporte Material Tipo 3A	US\$		0.00									
52		Transporte Material Tipo 3B	US\$		14,782.23									
53		Transporte Material Tipo 3C	US\$		4,575.28									
54		Transporte Material Tipo 3D	US\$		10,242.07									
55		Transporte Material Tipo 4	US\$		137.30									
56		Transporte Material Tipo F	US\$		164.95									
57		Transporte Material Tipo T	US\$		11,277.58									
58		Transporte Material Tipo Enrocado Fino	US\$		0.00									
59		Transporte Material Tipo 38B (Gravas Naturales Cauce)	US\$		0.00									
60		Sobre Costo	US\$		-5,244.37									

Página 1

Resumen\_04 Resumen\_03 Resumen\_02 Resumen\_01 Resumen\_31 Resumen\_30 Resumen\_29 Resumen\_28 Resumen\_27 Resumen\_26 US\$ 23

Listo

Figura N° 20

Resumen Acumulado al Día 26/06/2013 (1)

