



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
MAESTRÍA EN IMPACTOS AMBIENTALES

“TRABAJO DE TITULACIÓN EXAMEN COMPLEXIVO”

PARA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN IMPACTOS
AMBIENTALES

**TEMA: “OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA CONSTRUCCIÓN
DEL PARQUE DE LA PARROQUIA UZHCURRUMI DEL CANTÓN
PASAJE PROVINCIA DE EL ORO”**

AUTOR: DAMIÁN MARCELO QUIROLA VILELA
TUTOR: ING. MARCIAL CALERO AMORES, MSC.

GUAYAQUIL - ECUADOR

OCTUBRE 2016



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO ESTUDIO DE CASO EXAMEN COMPLEXIVO

TÍTULO: “OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE DE LA PARROQUIA UZHCURRUMI DEL CANTÓN PASAJE PROVINCIA DE EL ORO”

AUTOR/ES: Damián Marcelo Quirola Vilela

REVISORES: Ing. Marcial Calero, MSc.

INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil

FACULTAD: Arquitectura y Urbanismo

PROGRAMA: Maestría de Impactos Ambientales

FECHA DE PUBLICACIÓN:

NO. DE PÁGS: 68

ÁREA TEMÁTICA: Medio Ambiente

PALABRAS CLAVES: Construcción de infraestructura, materiales, normas técnicas, optimizar seguimiento, responsabilidad social.

RESUMEN: Dentro de la ingeniería civil como profesión de la construcción se prevé no solo el cálculo del costo de la obra en cuanto a materiales y recurso humano, sino también la cantidad a ser empleado, esto conlleva a seleccionar cuidadosamente el tipo de material a emplear en base al diseño del parque, pero la problemática se da cuando generalmente existe por un lado altos costos de los materiales y por otro lado los sobrantes de varios materiales como también el uso único de varios de ellos a más de la movilización del material desde Machala hasta el sector donde se construirá la obra. El presente trabajo realizado en una parroquia del Cantón Pasaje, tiene por objetivo demostrar cómo podemos optimizar materiales en la ejecución de obras civiles en general, en efecto lo que se propone es la reutilización del material en la medida de lo posible tanto del que se encuentra en el lugar como del material que se ha trasladado para la construcción. En este marco se ha obtenido información primaria directamente de la ejecución de una obra civil realizada en la parroquia Uzhcurrumi, durante todo su proceso constructivo incluso desde su adjudicación al ingeniero, contratista hasta la entrega provisional de la misma a las autoridades de la parroquia.

En el momento que el constructor se allana a los precios ofertados por la institución, este debe previo a la aceptación, realizar un análisis efectivo y consiente de los precios por rubro para estar seguro que al terminar la obra obtendrá las utilidades previstas como también el reajuste necesario en cuanto a las etapas de construcción en concordancia con las planillas pues un retraso podrá ocasionar más gastos.

En el presente trabajo se detalla la parte previa, el marco referencial y metodológico, así como la propuesta, distribuido en los siguientes capítulos.

En el Capítulo I; Se registra tanto el objeto como el campo de investigación, se profundiza el problema económico y en material que se prevé optimizar, se justifica la investigación y se especifican los objetivos generales y específicos culminando con las premisas.

En el Capítulo II; Se detalla en la primera parte el marco teórico en base a artículos científicos en cuanto a las teorías generales, sustantivas y los referentes empíricos relacionados al tema de intervención. En la segunda parte se expone toda la parte

metodológica de la investigación como la metodología empleada, las categorías, dimensiones, instrumentos y unidad de análisis en base a la matriz CDIU, además se describe cómo se levanta la información cualitativa y los criterios éticos en cuanto a la responsabilidad social.

Finalmente en el Capítulo III se detalla paso a paso la realización de la propuesta a la par de las descripciones generales, la construcción de la obra y el seguimiento de avance respectivo en relación a la planilla para cada etapa.

En cuanto al soporte científico se han empleado artículos SCIELO de los últimos cinco años para veracidad de la información parafraseando en base a la misma investigación y la experticia del maestrante.

N° DE REGISTRO(en base de datos):	N° DE CLASIFICACIÓN: N°	
DIRECCIÓN URL (estudio de caso en la web):		
ADJUNTO URL (estudio de caso en la web):		
ADJUNTO PDF:	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTORES/ES:	Teléfono:	E-mail:
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Nombre:	
	Teléfono:	

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del estudiante **Damián Marcelo Quirola Vilela**, del Programa de Maestría/Especialidad Impacto Ambiental, nombrado por el Decano de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo **CERTIFICO**: que el estudio de caso del examen complejo titulado **OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE DE LA PARROQUIA UZHCURRUMI DEL CANTÓN PASAJE PROVINCIA DE EL ORO**, en opción al grado de Magíster (Especialista) en Impacto Ambiental, cumple con los requisitos académicos, científicos y formales que establece el Reglamento aprobado para tal efecto.

Atentamente,

Ing. Marcial Calero Amores MSc.
TUTOR DEL PROYECTO

Guayaquil, agosto de 2016

CERTIFICADO DE GRAMATÓLOGA

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi
esposa, mis hijos, mis padres y hermanas.

AGRADECIMIENTO

 Mi gratitud a la Presidenta del GAD Parroquial Rural de Uzhcurrumi, Ing. Helena Vargas Coronel, por su invaluable apoyo en la gestión para conseguir los recursos utilizados en la construcción de este proyecto.

 Gratitud a mi esposa, la Ing. Mabel Ortega Espinoza quien ha estado presente en todo este proyecto, al Ing. Manuel Castillo, y al Ing. Víctor Nagua, por su apoyo incondicional.

TRIBUNAL DE GRADO

.....
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

.....
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, Damián Marcelo Quirola Vilela, de profesión Ingeniero Civil, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad de Guayaquil, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por la normatividad institucional vigente.

Guayaquil, agosto de 2016

Ing. Damián Quirola Vilela

ABREVIATURAS

GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
Msnm	Metros sobre el nivel del mar
CPM	Critical Path Method
PERT	Program evaluation and review technique
CDIU	Categorías, dimensiones, instrumentos, unidades de análisis
PU	Precio Unitario

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
REPOSITORIO.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iv
CERTIFICADO DE GRAMATÓLOGA	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
TRIBUNAL DE GRADO	viii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	ix
ABREVIATURAS	x
ÍNDICE GENERAL.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
1 Introducción	1
1.1 Objeto de estudio	1
1.2 Campo de investigación.....	1
1.3 Delimitación del problema.....	2
1.4 Pregunta de investigación	4
1.5 Justificación	4
1.6 Objetivos	5
1.7 Premisa.....	5
2 Desarrollo	6
2.1 Marco teórico.....	6

1.1.1 Teorías generales.....	6
1.1.2 Teorías sustantivas	7
1.1.3 Referentes empíricos.....	11
2.2 Marco metodológico	12
2.2.1 Metodología usada.....	12
2.2.2 Categorías	13
2.2.3 Dimensiones	13
2.2.4 Instrumentos	14
2.2.5 Unidades de Análisis	14
2.2.6 Gestión de datos.....	15
2.2.7 Criterios Éticos	16
2.2.8 Resultados.....	17
2.2.9 Discusión	18
2.3 La Propuesta.....	19
Conclusiones y Recomendaciones	25
2.3.1 Conclusiones.....	25
2.3.2 Recomendaciones	25
Referencias Bibliográficas	27
Otros	31
Anexos	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Delimitación del problema.....	2
Figura 2.- [Anexos] Proyecto de Construcción de Parque central de Uzhcurrumi	3
Figura 3.- [Anexos] Asentamiento de Feria Libre en el Parque Central de Uzhcurrumi	3
Figura 4.- [Anexos] Etapas Constructivas de una Obra Civil	3
Figura 5.- [Anexos] Curva de avance de la obra	5
Figura 6.- [Anexos] Curva de avance de la obra	9
Figura 7.- [Anexos] Distancia desde Machala hasta Uzhcurrumi	10
Figura 8.- [Anexos] Demolición de Estructura Existente.....	10
Figura 9.- [Anexos] Excavaciones y movimientos de tierra	11
Figura 10.- [Anexos] Estructura	11
Figura 11.- [Anexos] Obra Gris.....	11
Figura 12.- [Anexos] Instalaciones.....	11
Figura 13.- [Anexos] Acabados.....	11
Figura 14.- [Anexos] Curva de avance de obra	11
Figura 15.- [Anexos] Curva de avance de la obra del segundo período.....	11
Figura 16.- [Anexos] Curva de avance de obra tercer período.....	11
Figura 17.- [Anexos] Curva de avance del cuarto período.....	11
Figura 18.- [Anexos] Curva de avance de obra final.....	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- [Anexos] Residuos en la Construcción	4
Tabla 2.- [Anexos] Cuadro de CDUI.....	4
Tabla 3.- [Anexos] Cronograma valorado de trabajo	5
Tabla 4.- [Anexos] Hoja de Análisis de Precios Unitarios.....	6
Tabla 5.- [Anexos] Hoja de valores recuperados en Base a Estrategias.....	7
Tabla 6.- [Anexos] Hoja de valores recuperados en Base a Materiales	8
Tabla 7.- [Anexos] Hoja de Valores Recuperados en Base a Porcelanato	9
Tabla 8.- [Anexos] Resumen de Costos de Obra.....	9
Tabla 9.- [Anexos] Coordenadas geográficas de la ubicación del proyecto	10
Tabla 10.- [Anexos] Presupuesto por periodo	11
Tabla 11.- [Anexos] Segundo período de avance obra.....	11
Tabla 12.- [Anexos] Tercer período de avance de obra	11
Tabla 13.- [Anexos] Cuarto período de avance de obra.....	11
Tabla 14.- [Anexos] Presupuesto de la cuarta planilla de la obra	11

RESUMEN

Dentro de la ingeniería civil como profesión de la construcción se prevé no solo el cálculo del costo de la obra y recurso humano, sino también la cantidad de material a ser empleado, esto conlleva a seleccionar cuidadosamente el tipo de material a emplear en base al diseño del parque, pero la problemática se da cuando generalmente existe por un lado altos costos de los materiales y por otro lado los sobrantes de varios materiales como también el uso único de varios de ellos a más de la movilización del material desde Machala hasta el sector donde se construirá la obra.

El presente trabajo realizado en una parroquia del Cantón Pasaje, tiene por objetivo demostrar cómo podemos optimizar materiales en la ejecución de una obra civil aplicando buenas prácticas ambientales; en efecto, lo que se propone es la reutilización del material en la medida de lo posible tanto del que se encuentra en el lugar como del material que se ha trasladado para la construcción. En este marco se ha obtenido información primaria directamente de la ejecución de una obra civil realizada en la parroquia Uzhcurrumi, durante todo su proceso constructivo incluso desde su adjudicación al ingeniero, contratista hasta la entrega provisional de la misma a las autoridades de la parroquia.

Palabras Clave: Construcción, materiales, optimizar, ambientales

ABSTRACT

In civil engineering as a profession construction provides not only the calculation of the cost of labor and human resources, but also the amount of material to be used, this leads to carefully select the type of material to be used based on the design the park, but the problem is when generally exists for a high side costs of materials and on the other hand leftovers of various materials as well as the unique use of several of them more than the mobilization of material from Machala to the sector where the work will be built,

This work in a parish of Canton Pasaje, aims to demonstrate how we can optimize materials in the execution of a civil work applying good environmental practices, indeed what is proposed is the use of the material as far as possible both which it is in place and the material has been moved to the construction. In this context it has been obtained primary information directly from the execution of a civil work done in the Uzhcurrumi parish, throughout the construction process even after their award to engineer, contractor until the provisional delivery to the authority of the parish.

Keywords: construction, materials, optimize, environmental

1 INTRODUCCIÓN

En toda obra civil existe una planificación previa a la ejecución de esta, teniendo en cuenta que por pequeño que sea el proyecto a ejecutar siempre existirán impactos sean estos positivos o negativos en el lugar donde se realizará esta obra, “La planificación es una actividad genérica que tiende a la asignación y distribución de recursos, en procura de alcanzar un objetivo” (Terrazas, 2011), generalmente se trata en lo posible que el tiempo de ejecución de la obra así como la permanencia de los materiales ajenos a esta estén el menor tiempo posible ocupando espacio y tiempo en el lugar de la ejecución del proyecto.

Este tipo de obra debido a su monto se ha clasificado como menor cuantía en el Portal de Compras Públicas, esta clasificación se realiza en función del monto de la obra y del Presupuesto General del Estado del año en curso, en este tipo de contratación el constructor se allana a los precios propuestos por la entidad contratante para lo cual en este caso el GAD Parroquial Rural de Uzhcurrumi sube los pliegos con sus anexos al portal para que puedan ser descargados y los constructores locales puedan demostrar su interés de participar en el presente proceso.

1.1 OBJETO DE ESTUDIO

El presente trabajo está orientado a buscar la optimización de materiales aplicando las buenas prácticas ambientales en la ejecución de la Construcción del Parque Central de la Parroquia Uzhcurrumi, “tanto en sus resultados como en su idea renovadora” (Herrera, Sarmiento, González, & Schellong, 2011), para lo que debimos definir como objeto de estudio la misma obra en el tiempo de su ejecución. (Ver anexo Figura 2).

1.2 CAMPO DE INVESTIGACIÓN

Aunque “la productividad laboral en la industria de la construcción está ganando una creciente atención en cuanto la industria enfrenta múltiples problemas

relacionados con su fuerza laboral” (Enshassi, Kochendoerfer, & Abed, 2013), en esta circunstancia particularmente enfocaremos nuestro trabajo en optimizar estos materiales utilizados en la construcción de la obra en cuestión, orientados en disminuir los impactos negativos enfatizando además en el tiempo que podemos aprovechar tomando en cuenta el proceso constructivo desde su planificación.

1.3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

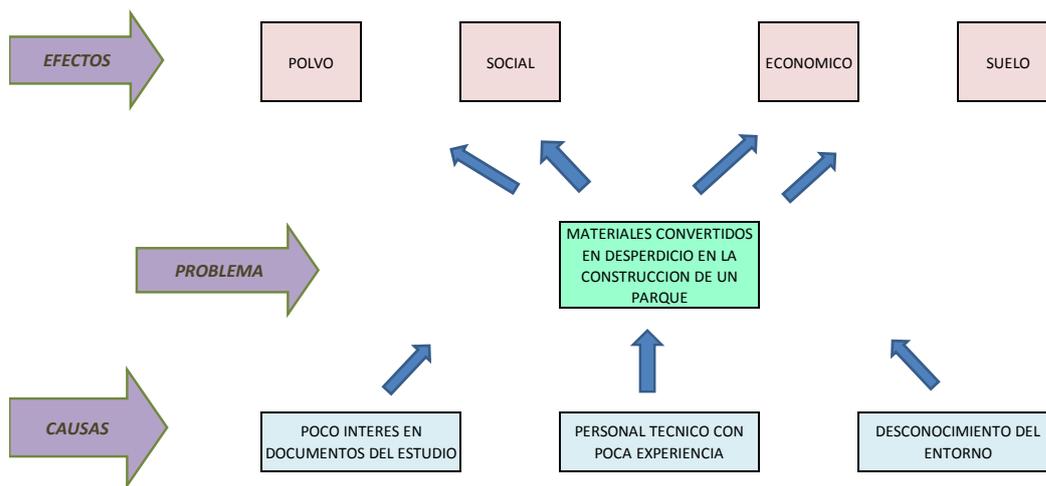


Figura 1.- Delimitación del problema

El problema lo hemos definido como la gran cantidad de materiales convertidos en desperdicios en la construcción de obras civiles, en efecto “los estudios y las preocupaciones acerca de los recursos materiales han suscitado reflexiones y discusiones constantes” (De Castro & Castillo, 2013), siendo como objetivo nuestro determinar cómo aprovechar al máximo la reutilización de materiales de deshecho además de optimizar el tiempo de ejecución de una obra bajo una correcta planificación de las labores a realizar dentro del ámbito de ejecución de rubros.

CAUSAS

- **Poco interés en los documentos del estudio.-** Antes de iniciar una obra como parte del proceso precontractual se debe contar con los estudios respectivos de la misma, en donde se presenta fundamentalmente el presupuesto, análisis de precios unitarios, cronograma valorado de trabajo y especificaciones técnicas; dentro del cronograma el consultor ha definido el tiempo a ejecutar la obra y además en la oferta del constructor se presenta una breve metodología constructiva en donde se indica que se realizará la obra en un tiempo determinado. Aquí el constructor podría realizar previo un análisis del proceso constructivo una reprogramación de la obra con el fin de reducir tiempo de trabajo.

- **Personal técnico con poca experiencia.-** En la ejecución de una obra civil se requiere que el personal técnico a cargo de esta que generalmente es un ingeniero residente de obra, tenga la experticia suficiente para resolver los problemas comunes que aparecen en el normal desarrollo del proceso constructivo, además del personal técnico el personal de obra debe conocer con habilidad sus labores y tener una idea previa del resultado requerido para tener el mismo objetivo en común, es decir que todos sepan a donde se quiere llegar.

- **Desconocimiento del entorno.-** El entorno donde se va a construir constituye una de las variables determinantes para la ejecución del proyecto, pues generalmente los trabajadores de más bajo rango suelen ser contratados de la zona, y son quienes no se necesita que tengan mayor conocimiento de cierta actividad en particular, esto se da debido a que en los documentos contractuales se obliga en muchas ocasiones a contratar personal del lugar donde se ejecuta la obra.

EFFECTOS

- **Polvo.** -Debido a los factores anotados inicialmente como desconocimiento previo de los estudios, personal técnico con poca experiencia y desconocimiento del

entorno, uno de los efectos es el material particulado en el ambiente generado producto de operaciones mecánicas de demolición de la estructura anterior, trabajos relacionados a la nueva estructura en cuanto a obra gris así mismo como acabados.

- **Social.** -En este aspecto los locales de venta de productos que quedaron dentro del cerramiento provisional estuvieron aislados durante toda la parte constructiva, así como la iglesia, lo que derivó en que se movilizen los feligreses por un ingreso lateral.

- **Económico.** -Al haber quedado relegados los negocios dentro del cerramiento fue imposible la actividad económica lo que redujo casi en su totalidad los ingresos económicos de estas personas.

- **Suelo.** -Debido a la nueva infraestructura todas las instalaciones fueron empotradas por tal motivo debieron realizarse excavaciones no solo en el área de construcción del parque, sino también a sus alrededores.

1.4 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo evitar en lo posible el desperdicio de materiales y la contaminación ambiental con productos de la tecnología de la construcción obras civiles?

1.5 JUSTIFICACIÓN

El fin de la propuesta en el presente proyecto es reducir costos en la ejecución de la obra, cumpliendo con las buenas prácticas ambientales, además ahorrar tiempo en mano de obra que se vería reflejado en disminución de tiempo de trabajo en el personal que labora en la construcción del parque.

Lo que se busca es la construcción del parque central en el menor tiempo posible, cuidando de generar el menor impacto ambiental posible, y que sea “más eficiente y sin descuidar los estándares de calidad y de servicio” (Carrillo, Echeverri, & Aperador, 2015), en efecto mejorar la eficacia en el recurso humano reutilizando el material con eficiencia para un mejor trabajo en óptimo tiempo.

1.6 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Optimizar los recursos y reducir los impactos ambientales en la ejecución del Parque de la Parroquia Uzhcurrumi.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la obra desde la elaboración de su estudio hasta su ejecución.
- Optimizar costos y materiales en el proceso de la construcción.
- Reutilizar los materiales y evitar la contaminación al reducir los impactos ambientales en la ejecución de la obra.

1.7 PREMISA

Sobre la base del análisis de los estudios de la obra y proceso constructivo del parque de la parroquia Uzhcurrumi se determina la posibilidad de lograr la optimización de recursos en la obra basados en el cumplimiento de buenas prácticas ambientales, una mejor organización y análisis de la obra desde su planificación, hasta su construcción.

“El cálculo de los costos de calidad como elemento integrante del Sistema de Gestión de la Calidad, es una necesidad” (Gómez, 2013) que no se puede dejar de lado, al ser una parroquia de pocos habitantes se debe tomar en cuenta los impactos ambientales en la población debido a que porcentualmente es muy notorio. Este tipo de obras civiles como lo es el Parque Central de la Parroquia Uzhcurrumi son del tipo que llegan a marcar la identidad de los pueblos debido a que representa generalmente su principal recuerdo de la visita a este tipo de poblaciones.

2 DESARROLLO

2.1 MARCO TEÓRICO

En la actualidad “la presencia de los Espacios Abiertos de Uso Público (EAUP) es cada vez más diversa y cobra mayor importancia” (Pascual & Peña, 2012), es decir que son las construcciones para eventos públicos o de esparcimiento familiar una de las más influyentes para satisfacer a la sociedad, en ello los gobiernos seccionales y comunitarios enmarcan sus planes de trabajo o gestión.

La base científica para este trabajo de estudio de caso es el estudio completo del parque realizado por el consultor contratado de Uzhcurrumi, el EIA del parque a construir, las planillas mensuales de obra del contratista, los informes mensuales de fiscalización, los aspectos legales del TULSMA referente a calidad de agua, aire y suelo así como al manejo de los desechos sólidos.

1.1.1. TEORÍAS GENERALES

Antes de la construcción del nuevo parque de la parroquia Uzhcurrumi, existió en el mismo lugar un parque que tenía muchos años y que servía como zona de asentamiento de la feria libre de la parroquia, lo cual daba un aspecto deprimente de la parroquia teniendo en cuenta que se expendían los productos de la zona pero asentados en las aceras y en la vía. (Ver anexo Figura 3)

La participación social es un tema bastante importante en este tipo de obras donde se involucra en este caso a toda la parroquia pues el construir el parque central en una parroquia equivale a construir el parque central en cualquier ciudad mayor, “lo que provee a los participantes de nuevas formas de interacción y utilización de estos espacios” (Carrero, Moncada, & Aranguren, 2011). En otras palabras, es una obra que marca la autoestima de las personas, ya que se trató de la primera obra de un monto relativamente considerable dentro de la parroquia Uzhcurrumi.

ETAPAS CONSTRUCTIVAS EN UNA OBRA CIVIL

Las etapas constructivas la comprenden períodos en los que se realizan diferentes actividades de un proceso constructivo, cuyo objetivo es llevar a término un diseño previamente definido, “En los últimos años, el tema de los residuos de construcción y demolición (RC&D) ha sido el foco de numerosas investigaciones” (Aldana & Serpell, 2012), por cuanto este material resultante está presente como producto de la demolición, de la excavación y en los residuos de la construcción, la finalidad es optimizarlo.

A continuación se describe las etapas constructivas de la obra del parque de la parroquia Uzcurrumi en general. (Ver anexo Figura 4)

1.1.2. TEORÍAS SUSTANTIVAS

LOS RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN

En nuestro país la industria de la construcción juega un papel de gran importancia en su economía, pues está relacionada directamente con el desarrollo de los pueblos. Así mismo esta actividad constituye un riesgo para el ambiente, debido al gran consumo de recursos naturales y produce volúmenes considerables de residuos.

Actualmente es mínimo el aprovechamiento de los residuos en toda la cadena de tránsito de estos; Para entender la situación los residuos se clasifican en dos tipos los Residuos Sólidos Urbanos y los Residuos Sólidos Especiales. Así entonces la cadena de valor actualmente se maneja de la siguiente manera. (Ver anexo Tabla 1)

GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Cuantificar el volumen de producción y composición de los residuos de construcción y demolición todavía se enfrenta al problema de la carencia de estadísticas fiables, lo que ha obligado hasta el momento a manejar estimaciones realizadas mediante cálculos indirectos o basadas en muestras de representatividad muy limitada.

Por otro lado, este volumen de material desecho ha sido tema de muchas investigaciones desde la mirada ecológica “generando así las condiciones necesarias para que la actividad del reciclaje de los residuos de construcción y demolición se convierta en una posibilidad” (Robayo, Matthey, Silva, Burgos, & Arjona, Los residuos de la construcción y demolición en la ciudad de Cali: un análisis hacia su gestión, manejo y aprovechamiento, 2015), a más de ello existen diversos factores que influyen claramente en el volumen y composición de los RCD generados en un determinado momento y ámbito geográfico. Entre ellos cabe destacar los siguientes:

- Actividad que origina los residuos: construcción, demolición o reparación/rehabilitación.
- Construcción que genera los residuos: edificios residenciales, industriales, de servicios, carreteras, obras hidráulicas, etc.
- Edad del edificio o infraestructura, lo que determina los tipos y calidad de los materiales obtenidos en los casos de demolición o reparación.
- Volumen de actividad en el sector de la construcción en un determinado período, que afecta indudablemente a la cantidad de RCD generados.
- Políticas vigentes en materia de vivienda, que condicionan la distribución relativa de las actividades de promoción de nuevas construcciones y rehabilitación de existentes o consolidación de cascos antiguos.

TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La disposición de los residuos de construcción y demolición al igual que la de otros tipos de residuos presenta en la actualidad un muy diverso panorama en función del ámbito geográfico que se trate. En general, son los países que poseen una mayor tradición en el planteamiento estratégico de los temas medioambientales y aquéllos en los que

algunas de las materias primas utilizadas en el sector de la construcción (particularmente, los áridos) son escasos, los que han adoptado las principales iniciativas tendentes a regular dicha gestión, haciendo especial hincapié en las posibilidades de reutilización, reciclado y/o generación en materiales secundarios.

“Lo adecuado es separar los diferentes residuos en obra y entregar los residuos de construcción y demolición a un gestor autorizado para su total valorización” (Castaño, Rodríguez, Lasso, Gómez, & Ocampo, 2013). En lo que se refiere al campo de la demolición (y sobre todo la de edificios), ha sido práctica tradicional retirar de forma previa a la demolición propiamente dicha aquéllos materiales fácilmente extraíbles que pudieran tener cierto valor en el mercado de la reutilización o reciclado. En el caso de los metales (tuberías, conducciones, etc.), madera (puertas y ventanas, suelos, etc.) y algunos materiales cerámicos (tejas). En cuanto al resto de los materiales obtenidos en el proceso de demolición, la práctica habitual ha sido su transporte y vertido en un lugar lo más próximo posible al de origen de los residuos. En algunos lugares se ha utilizado la alternativa de la incineración.

En lo que se refiere a las tierras de excavación, es mucho más habitual su empleo como material de relleno en la misma obra o en otras cercanas, o, en su defecto, destinarlas a vertederos controlados.

RECUPERACIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLADO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se efectúa en primer lugar una somera revisión de las posibilidades genéricas de aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición para posteriormente entrar a considerar las limitaciones y obstáculos con los que habitualmente se encuentran las actividades de recuperación, reutilización y reciclado.

Considerando que “la re inserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de las construcciones es posible” (Lepe & Martínez, 2007), aproximadamente, los materiales contenidos en los residuos de construcción y demolición que técnicamente son aprovechables se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Materiales reutilizables, constituidos fundamentalmente por piezas de acero estructural, elementos de maderas de calidad y/o recuperados en buen estado, piezas de fábricas (ladrillo, bloque, mampostería), tejas (cerámicas y de pizarra) y tierras de excavación. En ciertos casos, la mezcla de residuos de demolición no seleccionados pero libres de "impurezas" puede ser directamente utilizada como material de relleno, sub-bases de carreteras o pavimento en vías temporales de tránsito de vertederos.

- Materiales reciclables, constituidos fundamentalmente por metales (férreos y no férreos), plásticos y vidrio. Estas fracciones, en la medida que pueden recuperarse libres de impurezas, son susceptibles de incorporarse al mercado del reciclado para dar lugar a los mismos o similares productos que originaron el residuo.

- Materiales destinados a la fabricación de productos secundarios, aparte de los metales, plásticos y vidrio que, además de reciclarse se pueden destinar a este fin, son fundamentalmente los materiales pétreos, cerámicos (ladrillos), hormigón y pavimentos bituminosos los que pueden dedicarse a la fabricación de productos secundarios.

- Si bien es difícil evaluar la proporción de los materiales contenidos en los residuos de construcción y demolición que realmente se aprovecha, cabe estimar que en la práctica la totalidad de los metales no férreos (especialmente cobre, plomo, zinc y aluminio) son recuperados para su reutilización o reciclado.

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR MATERIAL PARTICULADO

La contaminación del aire es la presencia de sustancias en la atmósfera, que resultan de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración

suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias tales que interfieren con el confort, la salud o el bienestar de los seres humanos o del ambiente.

Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera en condiciones normales. Se designa como PM 2,5 al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2,5 micrones. Se designa como PM10 al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones.

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR RUIDO

- Los decibeles son unidades adimensionales para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión o intensidad sonora.
- El ruido es un sonido desagradable cuyos principales males causados son: la interferencia en la comunicación, a pérdida de la audición, la perturbación del sueño y el estrés. Las construcciones de obras civiles causan considerables emisiones de ruido, en este caso producidos por mezcladoras de hormigón, operaciones de soldadura, martilleo, perforación, cortes con moladora entre otros.

1.1.3. REFERENTES EMPÍRICOS

EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL

La construcción de una obra civil es cuando “una persona denominada (constructor, contratista o empresario) se obliga a ejecutar una obra de acuerdo con un proyecto, en favor de otra (denominada propietario o promotor) y a cambio de un precio” (Prado, 2014). En la ejecución de una obra civil el objetivo es llegar a un punto óptimo donde converjan.

- Excelencia de un buen trabajo ejecutado
- Optimización de los recursos

- Optimización de mano de obra
- Reducción del tiempo de entrega de la obra
- Reducción de los impactos ambientales por ruido, material particulado, circulación vehicular

Cada constructor o residente de obra en base a la experiencia y habilidad del personal a su cargo trata de finalizar la ejecución de la obra generalmente acelerando rubro a rubro su proceso constructivo, sin descuidar la calidad de la obra pues cada obra pública tiene un fiscalizador encargado de esta que debe velar por que se cumplan todos los parámetros contractuales.

Por tal motivo el residente de obra debe presenciar el mismo la obra y su construcción, tomando contacto con la realidad, con los que desarrollan las labores y con los problemas que puedan identificarse en las actividades constructivas.

Basados en otras construcciones similares en diferentes lugares que hemos tomado como referencia, conocemos de los impactos generados por este tipo de construcciones, por tal motivo se trabajó especialmente en disminuir estos impactos negativos.

2.2 MARCO METODOLÓGICO

Analizaremos en este punto la forma de optimizar recursos en la construcción de una obra civil, para ser más puntuales en la construcción de un parque en la parroquia Uzhcurrumi, el cual sirvió de modelo donde se aplicaron varios conceptos descritos en este documento, además se ha tenido acceso a toda la documentación referente a la etapa precontractual y contractual de la obra así mismo como se tuvo la oportunidad de estar presente en la etapa constructiva de la obra.

2.2.1 METODOLOGÍA USADA

La metodología utilizada es cualitativa. En este estudio de caso la investigación a realizar es:

INVESTIGACIÓN APLICADA

Debido a que se utilizará conocimientos descubiertos por investigaciones básicas acerca de la reutilización de materiales en la construcción así como conocimientos de optimizar tiempo en la obra.

INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Para realizar esta investigación se tomará la información de toda la documentación existente de la etapa precontractual y contractual de la obra, así como consulta de los documentos existentes en lo referente a optimizar recursos en la construcción.

DE CAMPO

Pues se realizó una observación directamente donde se realizaron los trabajos de construcción de la obra, por lo que se mantuvo un contacto directo donde se produjeron los hechos.

A continuación, el cuadro de CDIU (Categorías, Dimensiones, Instrumentos y Unidades de análisis) (Ver anexo Tabla 2).

2.2.2 CATEGORÍAS

Derivado del árbol de problemas se ha categorizado en dos aspectos que son el Precontractual y el Contractual.

2.2.3 DIMENSIONES

Las Dimensiones de nuestro estudio son:

- **SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO.** -Es muy adecuado socializar el proyecto constructivo para concienciar a la gente del proyecto y que se sientan involucrados en la obra.

- **CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.-** En esta etapa constructiva se ejecutarán las reestructuraciones del cronograma de obra, además que se pondrá en práctica la experiencia del personal técnico y de campo.

2.2.4 INSTRUMENTOS

Los siguientes son los instrumentos aplicados:

- Planos para ejecutar la obra entre los que constan los planos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias y agua potable.
- Plancha Compactadora la que se la utiliza para realizar el compactado para cimentaciones o contra pisos trabaja con un motor a gasolina.
- Concretera, que es una mezcladora de hormigón en este caso de un saco la cual que necesita combustible para poder trabajar.
- Vibrador que trabaja igual con un motor a gasolina y con este equipo nos ayudamos para poder distribuir la mezcla de hormigón entre el armado del hierro.
- Equipo eléctrico manual como moladora, taladro, pulidora, y cortadora de madera.

2.2.5 UNIDADES DE ANÁLISIS

- **CONTROL DE AVANCE DE OBRA.-**
 - El cronograma de avance de obra está compuesto por una lista organizada de rubros a ejecutar, lo que nos permitirá darle la jerarquía a los rubros más importantes para poderlos intervenir, prestándoles mayor atención a aquellos que puedan ser manejables.
- **NIVELES DE CONTAMINACION.-**
 - Para efectos de controlar los niveles de contaminación por material particulado, se programó humedecer el suelo dos veces al día evitando de

esta manera que el material particulado afecte la salud de los trabajadores y la ciudadanía.

- Para evitar la obstrucción del paso de vehículos en el pueblo se construyó un cerramiento perimetral de zinc junto a la acera para que no tengan ningún problema al circular, además de la señalética respectiva.
- El stock de materiales se lo realizó en la parte media de la construcción en donde según el diseño teníamos una explanada y se pudo realizar desde el armado de hierro hasta la mezcla del hormigón

De esta manera evitamos menos impacto en cuanto a las actividades de construcción de la obra.

2.2.6 GESTIÓN DE DATOS

Los datos este proceso constructivo se los obtuvo de las planillas de obra mensuales que presentó el contratista, a continuación podemos observar una reprogramación de obra que parte desde la fecha de inicio de la ejecución de la misma. (Ver anexo Tabla 2)

Con esta reprogramación podemos obtener la curva de avance de obra propuesta por el consultor para un correcto desarrollo de la obra. Esta curva nos sirve para controlar cómo debería ser el avance de la ejecución de la obra según como lo plantea el consultor en el estudio, esta reprogramación se la realiza para determinar la fecha real de inicio de obra para poder presentar las planillas cada fin de mes en donde se indica cual ha sido el avance mensual de la ejecución de la obra. (Ver anexo Figura 5)

En el gráfico anterior está determinado mediante una curva el avance programado en porcentaje en cinco periodos de tiempo hasta completar los 120 días propuestos por el consultor para la ejecución de la obra.

Por este motivo inicialmente se realiza una programación de obra que determina el tiempo a ejecutar cada rubro componente del proyecto, cada rubro está compuesto por un análisis de precio unitario determinado por:

- El rendimiento
- Equipos
- Mano de Obra
- Materiales
- Transporte
- Costos Indirectos
- Control de impactos negativos en el aire, el suelo y por ruido

A continuación, una muestra de un análisis de precios unitarios de un rubro determinado (Ver anexo Tabla 3).

2.2.7 CRITERIOS ÉTICOS

El contratista de la obra debe asumir la responsabilidad de que la obra cumpla con las especificaciones técnicas determinadas en los estudios sin afectar la calidad de la misma, para la obtención de los datos se debió recurrir a documentos legalizados por la entidad contratante como son inicialmente los estudios, contrato de obra, planillas y acta de recepción definitiva de la obra.

Cada rubro se analizó tomando en cuenta su duración, el personal que intervino en su ejecución y la predisposición de los materiales en el sitio de obra, factor muy influyente pues el abastecimiento de material fue fundamental para no invertir tiempo en aquello.

Evitar impactos desfavorables hacia la comunidad es la parte más importante de la ejecución del proyecto.

2.2.8 RESULTADOS

Inicialmente debemos tomar en cuenta que el tiempo de ejecución del proyecto es de 120 días, según el proceso contractual, de tal manera que cualquier reducción de tiempo en la ejecución del proyecto beneficiaría al contratista de la obra y a la comunidad quienes contarían con esta estructura en un menor tiempo.

Con el proceso, metodología y programación de la obra se logró reducir el uso de materiales en base a la reutilización de los mismos. Cabe destacar que el cerramiento de parque se lo realizó con planchas de zinc como lo indicaba el presupuesto los cuales fueron regalados a la parroquia antes de ser colocados, al igual que la madera que se utilizó para formar el mencionado cerramiento de la obra.

Una vez en la ejecución de la obra se definió desde el inicio los lugares en donde se trabajaría el mezclado del hormigón teniendo en cuenta la cantidad de hormigón utilizado en cada elemento estructural, debido a la falta de un lugar de abastecimiento de materiales cercano se mantuvo abastecido en todo momento de materiales de construcción así como el cemento a utilizar el cual se encontraban en la bodega, en todo momento se realizó la mezcla del hormigón en un lugar desde donde resulte más cerca de ser movido y vaciado con carretilla, modificando con esto el rendimiento del rubro entre lo programado y lo ejecutado. (Ver anexo tabla 5)

Se logró además reducir los niveles de contaminación del aire, suelo y circulación

Con relación a la reutilización de los materiales, la madera que se utilizó para encofrados se le dio diferentes usos, además fue común la reutilización de cuartones y tiras para elementos cada vez más pequeños. (Ver anexo Tabla 6) cabe indicar que lo más óptimo fue la utilización del encofrado metálico.

El hierro fue uno de los elementos que tuvo un factor de desperdicio mínimo pues se aprovecha en lo posible de mejor manera este elemento.

Finalmente otro elemento que se reutilizó debido a su desperdicio en la obra fue la cerámica y porcelanato, debido a que inicialmente se aprovechan los retazos para cubrir los espacios vacíos el resto sobrante se continuó almacenando para darle otros usos.

La propuesta para la reutilización de la cerámica y el porcelanato evitando de esta manera su deshecho y el impacto que esto produce, es su conservación y reutilización como piezas decorativas pegadas sobre mallas plásticas, para su posterior comercialización y utilización, de esta manera evitaremos desechar lo que originalmente hubiesen sido residuos de cerámica, y su desperdicio final sería un aproximado de 0,02 del desperdicio original, evitándonos además de esta manera inclusive gastos de desalojo del desperdicio.

(Ver anexo Tabla 7)

El finalizar la obra en menor tiempo, moviendo los inicios de ejecución de rubros permitió que la misma mano de obra sea utilizada en el adicional de obra contratado en las últimas dos semanas del proyecto. (Ver anexo Figura 6)

2.2.9 DISCUSIÓN

Efectivamente la socialización con la comunidad de la obra a ejecutar nos ayuda a organizarnos en lugares donde el acceso a los recursos y geográfico es limitado. Luego de esta socialización se realizó una reprogramación de obra en base a los acuerdos con la comunidad, como:

- La utilización de una vivienda del lugar como bodega
- La disposición final del cerramiento provisional con planchas de zinc
- La disposición del material de desalojo que serviría de relleno para las construcciones aledañas

Siempre fue una ventaja utilizar mano de obra local, y la participación de la comunidad.

La principal limitación de este estudio es que se trata de un estudio puntual para esta obra en particular, cada obra tiene características propias pero el concepto de optimizar recursos si es aplicable a toda obra civil. Con este estudio se concluye que se puede optimizar los recursos de cada obra civil a ejecutar previo análisis de dicha obra. (Ver anexo Tabla 8)

2.3 LA PROPUESTA

Se va a evitar impactos negativos en términos ambientales, sociales y económicos, con una correcta reprogramación de obra incrementando más personal, reduciendo de esta manera el tiempo de ejecución de obra.

Este estudio propone basados en los análisis previos que cada obra antes de su proceso constructivo sea analizada por el constructor y su equipo de trabajo para de esta manera se pueda trabajar con las optimizaciones de los recursos en bien en este caso del constructor y del entorno.

UBICACIÓN

En la siguiente tabla observamos las coordenadas geográficas del área del proyecto. (Ver anexo Tabla 9)

CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

Referente a las características del lugar de construcción de la obra se describen a continuación.

- Altura: 150 msnm.
- Clima: Cálido, Húmedo.

- **Temperatura:** Su temperatura media anual es de 25° C, con una temperatura máxima de 27° C entre los meses de marzo y abril y una mínima 22° C entre los meses de agosto a octubre.

- **Tipo de Suelos:** Los tipos de suelo que tiene la parroquia rural de Uzhcurrumi, son suelos, arenosos, arcilloso y rocosos, con características de tipo fino y grueso, por lo que sus tierras son fértiles.

- **Infraestructura vial y acceso:** La vía Girón - Pasaje es el acceso principal al proyecto, la cual conecta la parroquia con sus sitios y con el cantón Pasaje.

- **Señalización Vial:** Deficiente.

- **Factor de Riesgo:** Elevado (en cuanto al transporte, sitios de estacionamiento, peligro permanente de derrumbes).

- **Estado de conservación del Entorno:** Alterado

- **Asentamiento poblacional:** Uzhcurrumi.

- **Facilidades Turísticas:** Ninguna.

- **Infraestructura básica:** Servicios de: interconectado de energía eléctrica, agua entubada, red pública de alcantarillado sanitario.

- **Nivel de difusión del Atractivo Turístico:** Muy bajo.

- **Actividad económica:** Agricultura principalmente y en menor cantidad a la pesca y al comercio.

- **Organización Social:** GAD Parroquial Rural.

El tiempo de ejecución de la obra es un factor fundamental para obtener mayor rentabilidad en este proyecto, por tal motivo es importante conocerlo a profundidad así como el lugar donde se lo ejecutará y la metodología que se utilizará para su construcción, pues como se indicó en párrafos anteriores la logística es sumamente importante, pero se podrá mejorar conforme mayor conocimiento se tenga del ambiente de trabajo.

En nuestro caso la mayoría de los productos a consumir en la construcción de la obra debieron traérselos en la mayoría desde la ciudad de Machala, la cual está ubicada a 51 km de distancia. (Ver figura 7)

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

(Ver anexo Figura 8)

Demolición de estructura existente: en esta actividad se derriban o deshacen las estructuras existentes, tales como acabados, mampostería, estructuras, pavimentos e infraestructura de servicios, que serán reemplazadas con la nueva obra. Estos residuos deben clasificarse para reciclar la materia prima la cual puede servir para ser reutilizada en algunos casos.

Excavaciones y movimientos de tierra: consiste en la remoción del suelo o de las estructuras existentes tales como cimentaciones.

DESBROCE Y LIMPIEZA: consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural del área intervenida por determinada obra. Se remueve el rastrojo, maleza, pastos, toscones, raíces y residuos ordinarios, de modo que el terreno quede limpio y su superficie resulte apta para iniciar los trabajos. El residuo se debe clasificar con el objeto de reutilizarlo o de reciclarlo. Esta actividad también incluye la disposición final y adecuada de los mismos. (Ver anexo Figura 9)

EXCAVACIONES Y EXPLANACIONES: esta actividad consiste en realizar con la maquinaria respectiva las excavaciones en el terreno ya limpio y desbrozado generalmente para trabajar la cimentación de la nueva obra.

Construcción: Actividades relacionadas con la construcción y/o montaje de estructuras que involucran generalmente el manejo de grandes volúmenes de concreto tales como edificaciones, puentes, pavimentos rígidos, entre otros.

ESTRUCTURA: En general es el ensamblaje de elementos que mantienen su forma y su unidad. Los objetivos de la estructura son resistir cargas resultantes de su uso y de su peso propio y darle forma a un cuerpo determinado, obra civil o máquina. (Ver anexo Figura 10)

OBRA GRIS: Esta es la etapa en la que se realiza la construcción, colocación de soportes estructurales horizontales y verticales, losas, entrepisos, paredes, escaleras, entre otros. (Ver anexo Figura 11)

INSTALACIONES: Se define como el conjunto de aparatos y tuberías de conducciones de los servicios de gas, electricidad, agua, entre otros destinados a complementar las condiciones de habitabilidad de un edificio o prestar un servicio. (Ver anexo Figura 12)

ACABADOS: Son todos aquellos materiales que se colocan sobre una superficie de obra negra para darle terminación a las obras, quedando ésta con un aspecto habitable. Es decir son los materiales finales que se colocan sobre pisos, muros, azoteas, huecos o vanos como ventanas y puertas de una construcción.

Su principal función es proteger todos los materiales bases o de obra negra, así como de proporcionar belleza, estética y confort; estos materiales deben corresponder a funciones adecuadas con el uso destinado y en las zonas en donde la obra requiere su colocación, por lo que es importante conocer sus características y su procedimiento constructivo de colocación. (Ver anexo Figura 13)

SEGUIMIENTO DEL AVANCE

Se ha planificado la presente obra en cuatro etapas para lo cual tanto los rubros económicos como las etapas están consideradas por cada avance. Es decir que las planillas están fraccionadas acorde a cada etapa para poder llevar un mejor seguimiento del desarrollo de la obra.

Para cada etapa se ha considerado los materiales necesarios conforme al avance proyectado de la obra y esto nos permite validar el mismo proceso de avance de la misma.

A continuación, el primer avance de obra determinado en la primera planilla. (Ver anexo Tabla 10). correspondiente a los primeros 27 días de labores. Esto se representa en la curva de avance de obra de la siguiente manera (Ver anexo Figura 14).

En donde podemos observar el porcentaje de obra programado, el porcentaje de la obra ejecutada y una curva del 80% del porcentaje de obra programado que me da una holgura para no incurrir en multas en el periodo de ejecución de obra.

Luego se muestra el segundo periodo de ejecución de obra, donde tenemos un avance del 23,07% en el presente periodo, o segunda planilla. (Ver anexo Tabla 11). Este volumen de trabajo ejecutado se lo representa en la curva de avance de obra de la siguiente manera. (Ver anexo Figura 15) Donde claramente se observa que estamos con un avance adelante del 7,91% sobre lo programado, nótese que hemos tenido un avance lineal en la ejecución real de la obra.

En la tercera planilla tenemos un periodo de 29 días de labores, en los que se ha ejecutado un 31,44% de obra. (Ver anexo Tabla 12). En la curva de avance de obra nos mantenemos sobre la curva del avance programado, lo que significa que tenemos una holgura relativamente considerable. (Ver anexo Figura 16). Al momento de la tercera planilla han transcurrido 87 días y tenemos un avance total de obra acumulado del 76,30% Vs un 68.23% programado, aquí ya llevamos más del 50% del tiempo programado para ejecutar la obra.

En el cuarto período de la obra casi finalizándola tenemos un avance parcial del 16,93%, en 31 días de trabajo. (Ver anexo Tabla 13). En el gráfico de la curva de avance de obra tenemos un avance ejecutado total ejecutado del 93,23%, en un total de 118 días de trabajo. (Ver anexo Figura 17)

Finalmente tenemos el quinto periodo que consta únicamente de dos días, donde en obra realmente se colocan los últimos detalles y accesorios del parque, finalizando con esto la ejecución del proyecto, llegando en este periodo a ejecutar el 8,23%, que corresponde a 13.236,97 dólares americanos. (Ver anexo Tabla 14). En este periodo final notamos que hemos llegado al 101.46% del total de la obra, con un valor final de 163.141,91 dólares americanos. (Ver anexo Figura 18)

En este seguimiento del avance también se controlaron ciertas acciones para reducir los impactos, como humedecer el suelo para evitar material particulado en el ambiente producto del movimiento de maquinarias y vehículos, colocación de conos, letreros de protección como burros metálicos además del equipo de protección para los obreros y que se cumplan las respectivas charlas técnicas evitando de esta manera accidentes en la obra.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2.3.1 CONCLUSIONES

- Reducción de los impactos ambientales en términos de ruido, de polvo, de accidentes por automotores, de accidentes laborales.
- Cada obra civil es independiente, pero puede ser analizada para ser reutilizados los recursos en ellos invertidos, desde su construcción hasta su utilización.
- La socialización del Proyecto acompañado de un análisis técnico de esta socialización, ayudará a mejorar el desarrollo de la obra.
- Conocer a profundidad la utilización de los desechos de los materiales para sacarles el máximo provecho, antes de ser desechados. Evitando impactos ambientales derivados de estos desechos en la etapa constructiva.
- En la parte alta de la ciudad de Pasaje específicamente en la Parroquia Uzhcurrumi donde se ejecutó nuestro proyecto existe poca afluencia turística, y normalmente poco movimiento de personas que se trasladan de un lugar a otro, a pesar que existe un creciente descubrimiento de ruinas arqueológicas lo que supone en un futuro un creciente desarrollo turístico en la zona.
- Los resultados obtenidos demuestran que efectivamente se logra optimizar recursos en la ejecución de una obra civil teniendo en cuenta inicialmente un análisis y revisión de cronogramas así como de procesos constructivos planteados en el estudio, además de una planificación correcta del mismo proceso, pudiendo estos resultados ser aplicables a diferentes tipos de obras de similares características.

2.3.2 RECOMENDACIONES

- Considerar todas las acciones que traten de evitar ocasionar impactos ambientales negativos en el área de trabajo.

- Revisar toda la documentación precontractual para conocer hasta donde se puede llegar a intervenir en la ejecución del proyecto.
- Independientemente de la obra civil que se trate, se recomienda un análisis previo en conjunto con los técnicos, personal de obra y los beneficiarios de la obra para poder aprovechar al máximo sus conocimientos.
- Se recomienda que para futuras construcciones de carácter urbanístico y rural se debe implementar todas las normas exigidas por las entidades de medio ambiente del Estado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldana, J., & Serpell, A. (Agosto de 2012). Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2012000200002
- Álvarez, G. (2014). El Lugar de los Parques Nacionales en la Representación de una Patagonia Turística. Discusión y Habilitación del Paisaje Patagónico Durante el Siglo XX. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22442014000100004
- Carrero, J., Moncada, J., & Aranguren, J. (Agosto de 2011). Los Parques Nacionales como espacios educativos: un estudio con docentes de educación primaria . Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142011000200008
- Carrillo, J., Echeverri, F., & Aperador, W. (Diciembre de 2015). Evaluación de los costos de construcción de sistemas estructurales para viviendas de baja altura y de interés social. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432015000400001
- Castaño, J., Rodríguez, R., Lasso, L., Gómez, A., & Ocampo, M. (Abril de 2013). Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. Obtenido de www.scielo.org.co/pdf/tecn/v17n38/v17n38a10.pdf
- De Castro, L., & Castillo, V. (Diciembre de 2013). El costo del desperdicio de materiales de consumo en un centro quirúrgico. Obtenido de http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n6/es_0104-1169-rlae-21-06-01228.pdf

- Enshassi, A., Kochendoerfer, B., & Abed, K. (Agosto de 2013). Tendencias para optimizar la productividad en los proyectos de construcción en Palestina. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732013000200005
- Galarza, M. (7 de Noviembre de 2011). Desperdicio de materiales en obras de construcción civil: métodos de medición y control. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/888>
- Gómez. (2013). Cálculo de los costos de calidad en la Unidad Empresarial de Base Producciones Varias, Cienfuegos. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082013000200004
- Gómez, E. (Diciembre de 2013). Cálculo de los costos de calidad en la Unidad Empresarial de Base Producciones Varias, Cienfuegos. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082013000200004
- Gómez, H., & Orobio, A. (Octubre de 2015). Efectos de la incertidumbre en la programación de proyectos de construcción de carreteras. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532015000500020
- Herrera, O., Sarmiento, A., González, V., & Schellong, W. (Diciembre de 2011). Modelo de optimización de parques eólicos. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59442011000300003
- Lepe, D., & Martínez, E. (Mayo de 2007). Reinserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas. Obtenido de www.redalyc.org/pdf/467/46711305.pdf

- Loaiza, L. (Marzo de 2011). Propuesta de indicadores para la evaluación del desempeño ambiental de la etapa de construcción de un proyecto de desarrollo. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652011000100009
- Pascual, A., & Peña, J. (Abril de 2012). Espacios abiertos de uso público. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982012000100003
- Pérez, J. (2015). Maestría en impactos ambientales de la Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8643/1/Maestría%20en%20Impactos%20Ambientales.pdf>.
- Prado, A. (Agosto de 2014). EL CONTRATO GENERAL DE CONSTRUCCIÓN, Y EN ESPECIAL LA MODALIDAD EPC Y SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34372014000200017
- Robayo, R., Matthey, P., Silva, Y., Burgos, D., & Arjona, S. (Junio de 2015). Los residuos de la construcción y demolición en la ciudad de Cali: un análisis hacia su gestión, manejo y aprovechamiento. Obtenido de www.redalyc.org/pdf/2570/257036222013.pdf
- Robayo, R., Matthey, P., Silva, Y., Burgos, D., & Delvasto, S. (Junio de 2015). Los residuos en la construcción y demolición en la ciudad de Cali: un análisis hacia su gestión, manejo y aprovechamiento. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2015000200013

Sánchez, J., & Caldera, Y. (Diciembre de 2013). Planificación y participación comunitaria en el contexto universitario. Obtenido de

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872013000200004

Terrazas, R. (2011). Planificación y programación de operaciones. Obtenido de

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1994-37332011000200002

Vargas, L. (Enero de 2015). ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA INTEGRACIÓN DE ÁREAS EN UN PROYECTO DE OBRA CIVIL. Obtenido de

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13610/2/TRABAJO%20PARA%20GRADO%20ALTA%20GER-%20%20D4700245%20LUIS%20ALEJANDRO%20%20%20%20VARGAS%20CUADROS.pdf>.

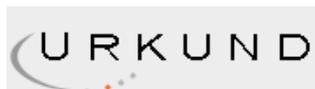
OTROS

ANEXOS

Anexo A. Uno.- Certificado de porcentaje de coincidencia – URKUND.....	1
Anexo B. Dos.- Figuras y Tablas de documento.....	3

ANEXO A. UNO.- CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE COINCIDENCIA

– URKUND



Urkund Analysis Result

Analysed Document: DAMIAN QUIROLA-TRABAJO DE TITULACION -URKUND.docx
(D21856462)
Submitted: 2016-09-19 23:17:00
Submitted By: damianquirola@hotmail.com
Significance: 4 %

Sources included in the report:

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/7770/25/18Capitulo6.doc>
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102804/Material_de_Apoyo/Lectura_Complementaria_Act_11._Reconocimiento_Unidad_3.pdf
http://www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/905/289/FICHA%20R-35_clasificacion%20y%20separacion.pdf?blobheader=application/pdf;charset=UTF-8&blobnocache=true

Instances where selected sources appear:

3

CAPÍTULO I. INTRODUCCION En toda Obra Civil existe una planificación previa a la ejecución de esta, teniendo en cuenta que por pequeño que sea el proyecto a ejecutar siempre existirán impactos sean estos positivos o negativos en el lugar donde se realizará esta obra, "La planificación es una actividad genérica que tiende a la asignación y distribución de recursos, en procura de alcanzar un objetivo" CITATION Ter11 12298 (Terrazas, 2011), generalmente se trata en lo posible que el tiempo de ejecución de la obra así como la permanencia de los materiales ajenos a esta estén el menor tiempo posible ocupando espacio y tiempo en el lugar de la ejecución del proyecto. Este tipo de obra debido a su monto se ha clasificado como menor cuantía en el Portal de Compras Públicas, esta clasificación se realiza en función del monto de la obra y del Presupuesto General del Estado del año en curso, en este tipo de contratación el constructor se allana a los precios propuestos por la entidad contratante para lo cual en este caso el GAD Parroquial Rural de Uzhcurrumi sube los pliegos con sus anexos al portal para que puedan ser descargados y los constructores locales puedan demostrar su interés de participar en el presente proceso. 1.1. OBJETO DE ESTUDIO El presente trabajo está orientado a buscar la optimización de materiales en la ejecución de la Construcción del Parque Central de la Parroquia Uzhcurrumi, "tanto en sus resultados como en su idea renovadora" CITATION Her11 12298 (Herrera, Sarmiento, González, & Schellong, 2011), para lo que debemos definir como objeto de estudio la misma obra en el tiempo de su ejecución. 1.2. CAMPO DE INVESTIGACIÓN Aunque "

la productividad laboral en la industria de la construcción está ganando una creciente atención en cuanto la industria enfrenta múltiples problemas relacionados con su fuerza laboral"

CITATION Ens13 12298 (Enshassi, Kochendoerfer, & Abed, 2013), en esta circunstancia particularmente enfocaremos nuestro trabajo en optimizar estos materiales utilizados en la construcción de la obra en cuestión, enfatizando además en el tiempo que podemos aprovechar tomando en cuenta el proceso constructivo desde su planificación. "La gran competitividad que existe en la actualidad en el rubro de la construcción civil obliga a las empresas pertenecientes a esta industria a buscar optimizar al máximo sus procesos" CITATION Gal11 12298 (Galarza, 2011), es decir que para las construcciones civiles se debe tener directrices que van desde un diseño agradable con costos bajos hasta la reutilización de los materiales del contexto donde se va a construir la obra. 1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA El problema lo hemos definido como la gran cantidad de materiales convertidos en desperdicios en la construcción de obras civiles, en efecto "los estudios y las preocupaciones acerca de los recursos materiales han suscitado reflexiones y discusiones constantes" CITATION DeC13 12298 (De Castro & Castillo, 2013), siendo como objetivo nuestro determinar cómo aprovechar al máximo reutilizando materiales de deshecho o utilizándolos de alguna otra manera, además de optimizar el tiempo de ejecución de una obra bajo una correcta planificación de las labores a realizar dentro de la parte de ejecución de rubros 1.3.1. Causas • Poco interés en los documentos del estudio.- antes de iniciar una obra como parte del proceso precontractual se debe contar con los estudios respectivos de la misma, en donde se presenta fundamentalmente el presupuesto, análisis de precios unitarios, cronograma valorado de trabajo y especificaciones técnicas; dentro del cronograma el consultor ha definido el tiempo a ejecutar la obra y además en la oferta del constructor se presenta una breve metodología constructiva en donde se indica que se realizará la obra en un tiempo determinado. Aquí el constructor podría realizar previo un análisis del proceso constructivo una reprogramación de la obra con el fin de reducir tiempo de trabajo. • Personal técnico con poca experiencia.- En la ejecución de una obra civil se requiere que el personal técnico a cargo de esta que generalmente es un ingeniero residente de obra, tenga la experticia suficiente para resolver los problemas comunes que aparecen en el normal desarrollo del proceso constructivo, además del personal técnico el personal de obra debe conocer con habilidad sus labores y tener una idea previa del resultado requerido para tener el mismo objetivo en común, es decir que todos sepan a donde se quiere llegar. • Desconocimiento del entorno.- El entorno donde se va a construir constituye una de las variables determinantes para la ejecución del proyecto, pues generalmente los trabajadores de más bajo rango suelen ser contratados de la zona, y son quienes no se necesita que tengan mayor conocimiento de cierta actividad en particular, esto se da debido a que en los documentos

ANEXO B. DOS.- FIGURAS Y TABLAS DE DOCUMENTO



Figura 2.- Proyecto de Construcción de Parque central de Uzhcurrumi
Fuente: Estudio Parque Uzhcurrumi
Autor: Damián Quirola Vilela



Figura 3.- Asentamiento de Feria Libre en el Parque Central de Uzhcurrumi
Fuente: Memoria fotográfica Estudio Parque Uzhcurrumi
Autor: Damián Quirola Vilela

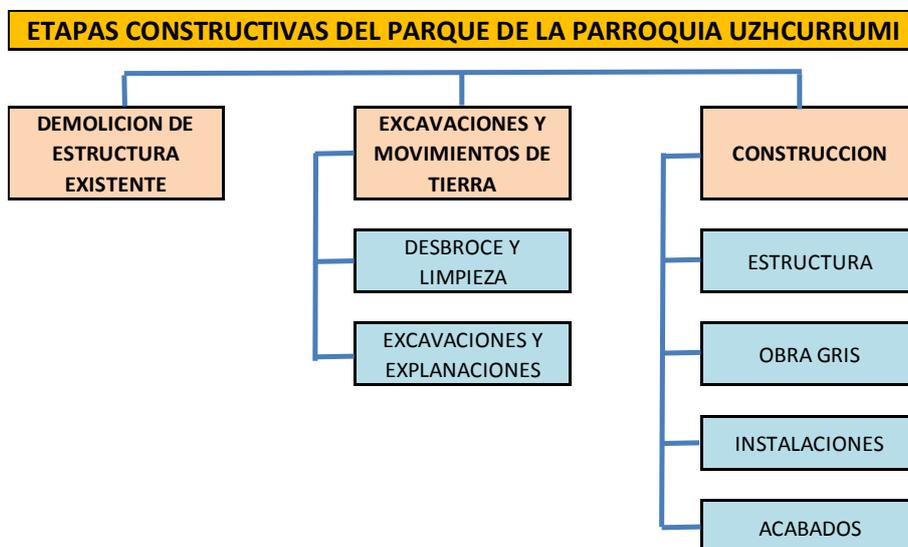


Figura 4.- Etapas Constructivas de una Obra Civil
Fuente: Estudio Parque Uzhcurrumi
Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 1.- Residuos en la Construcción

GENERACIÓN	RECOLECCIÓN Y BARRIDO	TRANSFERENCIA Y APROVECHAMIENTO	DISPOSICION FINAL
Residuos sólidos urbanos (residenciales, industriales y comerciales)	Estandarización de servicios de aseo	GADs Grandes: Plantas de separación	GADs Grandes y Medians: Rellenos sanitarios y manejo técnico de lixiviados
Residuos sólidos especiales (peligrosos, escombros y hospitalarios)	Recolección de escombros Recolección especializada de residuos peligrosos y hospitalarios	GADs Medianos: Pequeños y Micros: Aprovechamiento W2E y reciclaje Aprovechamiento de escombros como materiales pétreos en obras civiles	GADs Pequeños y Micro: Rellenos Sanitarios mancomunados Implementación y operación de escombros Celdas de seguridad operativas

Fuente: Archivo Damián Quirola

Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 2.- Cuadro de CDUI

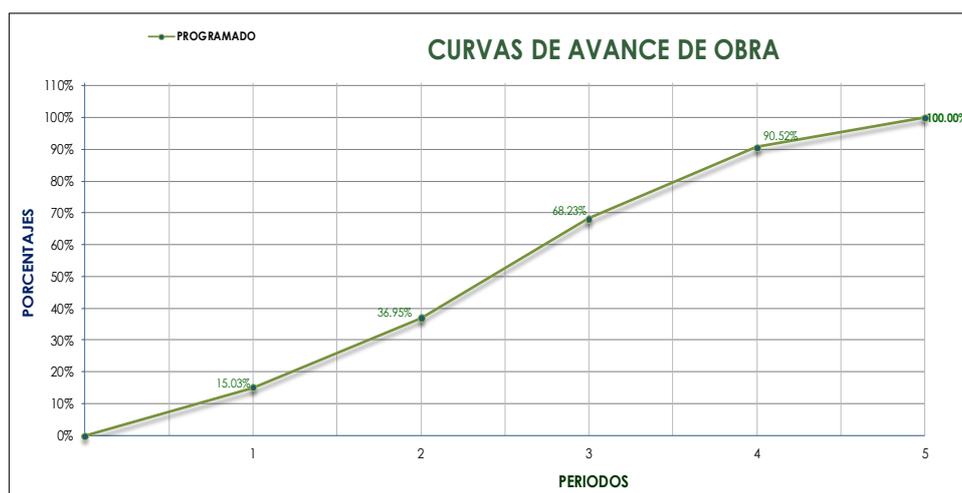
CATEGORÍAS	DIMENSIONES	INSTRUMENTOS	UNIDADES DE ANÁLISIS	DE
Precontractual	Socialización del Proyecto Constructivo	Documentos del proyecto	Reuniones con técnicos, y con la comunidad	con la comunidad
Contractual	Construcción de la Obra	Rubros a Intervenir	Cronograma de Avance de Obra	de Obra

AUTOR: Damián Quirola Vilela

Tabla 3.- Cronograma valorado de trabajo

RUBRO	DESCRIPCION	PRECIO	1er. PERIODO	2do. PERIODO	3er. PERIODO	4to. PERIODO	5to. PERIODO	CURVA DE AVANCE
			05/12/2011 al 31/12/2011	01/01/2012 al 31/01/2012	01/02/2012 al 29/02/2012	01/03/2012 al 31/03/2012	01/04/2012 al 02/04/2012	
			27	31	29	31	2	
1.00	PRELIMINARES	20,078.89	10,039.45	6,023.67	2,007.89	1,003.94	1,003.94	100.00%
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRA	2,325.69	1,162.85	813.99	348.85			92.82%
3.00	ESTRUCTURA	39,454.07	11,836.22	19,727.04	7,890.81			85.68%
4.00	ALBAÑILERIA	16,463.26		8,231.63	6,585.30	1,646.33		78.54%
5.00	RECUBRIMIENTO DE PISOS Y PAREDES	23,012.63			13,807.58	9,205.05		71.40%
6.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, RIEGO	1,952.25			976.13	976.12		64.26%
7.00	TUBERIA Y ACCESORIOS PARA PISCINA	409.97			81.99	327.98		57.12%
8.00	EQUIPOS Y ACCESORIOS SANITARIOS Y RIEGO	1,995.00			997.50	997.50		49.98%
9.00	EQUIPOS Y VALVULAS DE PISCINA	3,319.66			995.90	2,323.76		42.84%
10.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	17,066.82			8,533.41	8,533.41		35.70%
11.00	CERRAJERIA, MOBILIARIO Y ALUMINIO	25,391.35			5,078.27	7,617.41	12,695.68	28.56%
12.00	PINTURAS	1,773.77				354.75	1,419.02	21.42%
13.00	JARDINERIA	5,295.92			2,647.96	2,647.96		14.28%
14.00	CONTROL AMBIENTAL Y PREVENCION RIESGO LABORAL	2,252.15	1,126.08	450.43	337.82	202.69	133.13	7.14%
TOTAL		160,791.43						
MONTO PROGRAMADO		Parcial	24,164.60	35,246.76	50,289.41	35,836.90	15,253.76	
		Acumulado	24,164.60	59,411.36	109,700.77	145,537.67	160,791.43	
% PROGRAMADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%	
		Acumulado	15.03%	36.95%	68.23%	90.52%	100.01%	

Autor: Damián Quirola Vilela



CRONOGRAMA						
PERIODOS		1	2	3	4	5
DIAS ACUMULADOS		27	27	27	27	27
PROGRAMADO	PARCIAL	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%
	ACUMULADO	15.03%	36.95%	68.23%	90.52%	100.00%

Figura 5.- Curva de avance de la obra

Fuente: Estudio Parque Uzhcurrumi

Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 4.- Hoja de Análisis de Precios Unitarios

RUBRO:	4.02	UNIDAD:	m2	Horas/Unidad Rendimiento @	0.250
DETALLE:	Mampostería de bloques pomez macizo e= 7,0cm			HOJA 033 DE 138	
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A * B	COSTO UNIT. D = C * R	%
Herramienta manual (5% de MO)	5.00%			0.10	1.28
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
PARCIAL DE EQUIPOS (E) =				0.10	1.28
MANO DE OBRA					
DETALLE (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A * B	COSTO UNIT. D = C * R	%
Categ. I (Est. Ocup. E2)	1.00	2.44	2.44	0.61	7.79
Categ. III (Est. Ocup. D2)	2.00	2.47	4.94	1.24	15.84
Categ. IV (Est. Ocup. C2)	0.30	2.54	0.76	0.19	2.43
				-	-
				-	-
#				-	-
				-	-
				-	-
PARCIAL MANO DE OBRA (MO) =				2.04	26.06
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO UNIT. D = A * B	%
Bloque pomez 20x40x07, macizo	u	11.500	0.286	3.29	42.02
Mortero 1:5 (Anexo materiales)	m3	0.015	55.079	0.83	10.60
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
PARCIAL MATERIALES (M) =				4.12	52.62
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO UNIT. D = A * B	%
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
PARCIAL DE TRANSPORTE (T) =				-	-
Pasaje, Mayo del 2011 LUGAR Y FECHA		COSTO DIRECTO (CD)= E+MO+M+T		6.26	79.96
		INDIRECTOS Y UTILIDADES 25%		1.57	20.04
		OTROS 0.00%		-	-
		COSTO TOTAL DE INDIRECTOS		1.57	20.04
REPRESENTANTE LEGAL		VALOR PROPUESTO		S/. 7.83	100.00

Fuente: Estudio Parque Uzhcurrumi
Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 5.- Hoja de valores recuperados en Base a Estrategias

VALORES RECUPERADOS EN BASE A ESTRATEGIAS UTILIZADAS									
ITEM	RUBRO	PRECIO UNITARIO REAL	CANTIDAD FINAL REAL	VALOR CONTRATADO DEL RUBRO	ESTRATEGIA UTILIZADA	VALOR SALVADO DEL PRECIO UNITARIO	DETALLE PARTICULAR	VALOR SALVADO TOTAL	% DEL RUBRO RECUPERADO
1.05	Desalojo de escombros (distancia máx 5 Km)	5.36	819.24	4,391.13	Socialiación mediante reuniones con la comunidad, indicando que existiría material de relleno para construcciones	2.16	Se utiliza únicamente el 40% del recorrido de las volquetas, lo que es decir un promedio de 2km eb lugar de 5km	1769.56	40.30
1.06	Cerramiento provisional de Zinc h= 3,0 m (incluye bodega)	21.86	140.18	3,064.33	Socialización mediante reuniones mantenidas con los miembros del GAD Parroquial donde se llegó al acuerdo de entregar el cerramiento pero que ellos pongan la mano de obra	1.71	Se utiliza únicamente el 50% de la mano de obra, o sea únicamente se paga la mano de obra para colocar el cerramiento, mas no para retirarlo, así mismo como se toma en cuenta solo el 50% de la herramienta manual	239.71	7.82
2.03	Desalojo de excavación (distancia máx 5 Km)	3.59	75.89	272.45	Socialiación mediante reuniones con la comunidad, indicando que existiría material de relleno para construcciones	1.43	Se utiliza únicamente el 40% del recorrido de las volquetas, lo que es decir un promedio de 2km eb lugar de 5km	108.52	39.83
3.01	Replanteo de hormigón f'c= 180 Kg/cm2	128.91	6.82	879.17	Ubicación estratégica de los materiales para el mezclado del hormigón, bajando el tiempo de elaboración de la mezcla del replanteo	7.86	Se utiliza en el rendimiento el valor que va de 0.75 a 0.55 el cual se obtuvo en la práctica	53.61	6.10
3.02	Hormigón en plintos f'c= 210 Kg/cm2	140.78	1.44	202.72	Ubicación estratégica de los materiales para el mezclado del hormigón, bajando el tiempo de elaboración de la mezcla del replanteo	2.45	Se utiliza en el rendimiento el valor que va de 0.80 a 0.75 el cual se obtuvo en la práctica	3.53	1.74
3.03	Hormigón en muros f'c= 210 Kg/cm2	143.11	123.08	17,613.98	Ubicación estratégica de los materiales para el mezclado del hormigón, bajando el tiempo de elaboración de la mezcla del replanteo	24.46	Se utiliza en el rendimiento el valor que va de 0.85 a 0.56 el cual se obtuvo en la práctica	3010.54	17.09
3.04	Hormigón en ríostros o cadenas f'c= 210 Kg/cm2	185.28	1.06	196.40	Ubicación estratégica de los materiales para el mezclado del hormigón, bajando el tiempo de elaboración de la mezcla del replanteo	3.38	Se utiliza en el rendimiento el valor que va de 1.00 a 0.96 el cual se obtuvo en la práctica	3.58	1.82
3.05	Hormigón en columnas, f'c= 210 Kg/cm2	242.38	2.66	644.73	Ubicación estratégica de los materiales para el mezclado del hormigón, bajando el tiempo de elaboración de la mezcla del replanteo	12.65	Se utiliza en el rendimiento el valor que va de 1.20 a 1.05 el cual se obtuvo en la práctica	33.65	5.22
3.06	Hormigón en escaleras recta y escenario f'c= 210 Kg/cm2	236.38	22.36	5,285.46	Ubicación estratégica de los materiales para el mezclado del hormigón, bajando el tiempo de elaboración de la mezcla del replanteo	14.03	Se utiliza en el rendimiento el valor que va de 1.25 a 1.09 el cual se obtuvo en la práctica	313.71	5.94
3.07	Hormigón en cisterna, paredes, piscina f'c= 210 Kg/cm2	262.78	2.61	685.86	Ubicación estratégica de los materiales para el mezclado del hormigón, bajando el tiempo de elaboración de la mezcla del replanteo	25.45	Se utiliza en el rendimiento el valor que va de 1.20 a 0.91 el cual se obtuvo en la práctica	66.42	9.68
3.08	Losa de entrepiso de Hº Sº f'c= 210 Kg/cm2 (sobre vigas)	174.49	3.04	530.45	Ubicación estratégica de los materiales para el mezclado del hormigón, bajando el tiempo de elaboración de la mezcla del replanteo	3.2	Se utiliza en el rendimiento el valor que va de 0.55 a 0.51 el cual se obtuvo en la práctica	9.73	1.83
3.09	Hormigón en vigas vistas de losa f'c= 210 Kg/cm2	234.74	1.14	267.60	Ubicación estratégica de los materiales para el mezclado del hormigón, bajando el tiempo de elaboración de la mezcla del replanteo	23.93	Se utiliza en el rendimiento el valor que va de 1.15 a 0.92 el cual se obtuvo en la práctica	27.28	10.19
5.06	Suministro y colocación de porcelanato en piso exterior 39x39cm	27.23	446.95	12,170.45	Ubicación estratégica de los materiales para la colocación del porcelanato	1.45	Se utiliza en el rendimiento el valor que va de 0.87 a 0.68 el cual se obtuvo en la práctica	648.08	5.33

VALOR TOTAL AHORRADO 6287.92 dólares americanos

Fuente: Archivo Damian Quirola
Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 6.- Hoja de valores recuperados en Base a Materiales

MADERA REUTILIZADA SEGÚN COINCIDENCIA EN RUBROS								
ITEM	RUBRO	PRECIO UNITARIO REAL	CANTIDAD FINAL REAL	VALOR CONTRATADO DEL RUBRO	CANTIDAD DE TABLA SEMIDURA 5V.	CANTIDAD DE CUARTONES SEMIDUROS 5V. 2"x2"	TOTAL TABLAS	TOTAL DE CUARTONES
3.01	Replantiillo de hormigón f'c= 180 Kg/cm2	128.91	6.82	879.17	3	2	20.46	13.64
3.02	Hormigón en plintos f'c= 210 Kg/cm2	140.78	1.44	202.72	4	1.5	5.76	2.16
3.03	Hormigón en muros f'c= 210 Kg/cm2	143.11	123.08	17,613.98	3.2	2	393.86	246.16
3.04	Hormigón en riostras o cadenas f'c= 210 Kg/cm2	185.28	1.06	196.40	3.2	2	3.39	2.12
3.05	Hormigón en columnas, f'c= 210 Kg/cm2	242.38	2.66	644.73	11	3	29.26	7.98
3.06	Hormigón en escaleras recta y escenario f'c= 210 Kg/cm2	236.38	22.36	5,285.46	7	2	156.52	44.72
3.07	Hormigón en cisterna, paredes, piscina f'c= 210 Kg/cm2	262.78	2.61	685.86	5	1	13.05	2.61
3.08	Losa de entrepiso de Hº 5º f'c= 210 Kg/cm2 (sobre vigas)	174.49	3.04	530.45	4.5	1.9	13.68	5.78
3.09	Hormigón en vigas vistas de losa f'c= 210 Kg/cm2	234.74	1.14	267.60	5	2.5	5.70	2.85
4.01	Hormigón en contrapiso y aceras f'c= 210 Kg/cm2, e= 8,0cm	10.11	528.79	5,346.07	0.06	0	31.73	0.00
4.04	Caja de revisión 80x80x130cm	91.89	5.00	459.45	1.7	0.7	8.50	3.50
4.07	Enlucido horizontal (losa - incluye vigas)	5.1	23.76	121.18	0.015	0.015	0.36	0.36
4.08	Enlucido vertical	4.51	314.36	1,417.76	0.012	0.05	3.77	15.72
4.09	Goteros	3.48	10.40	36.19	0.01	0	0.10	0.00
4.10	Filos (columna<=25cm, viga<=25cm, boquete de puerta, vigueta)	2.63	139.80	367.67	0.015	0	2.10	0.00
4.11	Enlucido 1:3 + Impermeabilizante (cisterna, piscina)	5.65	44.12	249.28	0.01	0.001	0.44	0.04
4.12	Enlucido de piso (para nivelación)	3.99	539.23	2,151.53	0.012	0	6.47	0.00
4.13	Enlucido de escalera (escalones, rampa, bordillo)	9.88	155.60	1,537.33	0.012	0	1.87	0.00
4.14	Bordillo de Hº 5º de jardineras f'c= 210 Kg/cm2	274.41	5.22	1,432.42	1	4	5.22	20.88
4.15	Bordillo de Hº 5º y cuneta f'c= 210 Kg/cm2	186.63	4.28	798.78	2.05	1.2	8.77	5.14
4.16	Enlucido de bordillos	8.14	40.11	326.50	0.012	0.005	0.48	0.20
4.18	Moldura en bordillos de jardinería	4.63	172.32	797.84	0.012	0	2.07	0.00

UNIDADES DE MADERA SEGÚN ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
 UNIDADES REALES DE MADERA UTILIZADAS DEBIDO A SU REUTILIZACION
 UNIDADES DE MADERA SALVADAS
 VALORES RECUPERADOS
 VALOR TOTAL AHORRADO

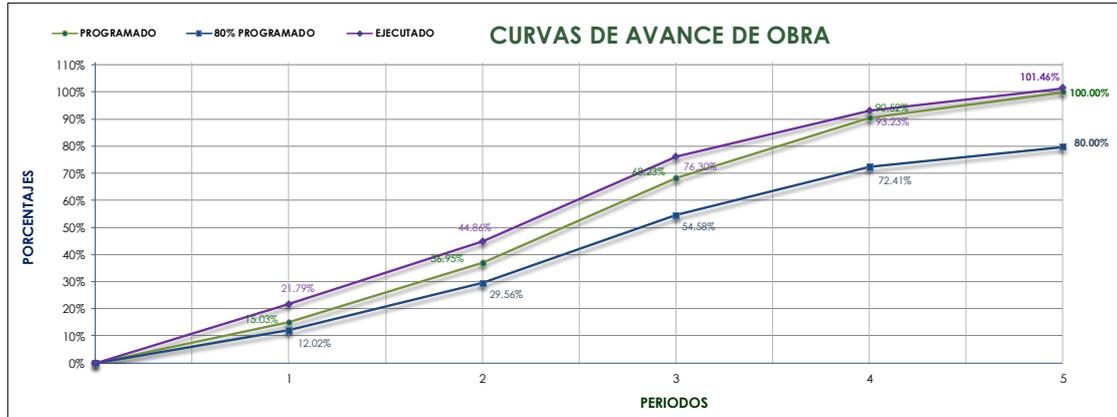
713.56	373.86
316.99	129.16
396.57	244.70
1492.3	641.85
2134.15	

Fuente: Archivo Damián Quirola
Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 7.- Hoja de Valores Recuperados en Base a Porcelanato

DETALLE DE DESPERDICIO DE PORCELANATO EN LA CONSTRUCCION DEL PARQUE DE UZHCURRUMI								
ITEM	RUBRO	PRECIO UNITARIO REAL	CANTIDAD FINAL REAL	VALOR CONTRATADO DEL RUBRO	PORCENTAJE DE DESPERDICIO CONSIDERADO EN EL APUDOR m ²	PORCENTAJE DE DESPERDICIO REAL EN OBRA POR m ²	REA TOTAL DE DESPERDICIO DE PORCELANATO	COSTO TOTAL DEL DESPERDICIO
5.06	Suministro y colocación de porcelanato e piso exterior 39x39cm	27.23	446.95	12.170.45	0.02	0.036	16.09	438.14

Fuente: Archivo Damián Quirola
 Autor: Damián Quirola Vilela



		CRONOGRAMA					
		PERIODOS	1	2	3	4	5
		DIAS ACUMULADOS	27	58	87	118	120
PORCENTAJES DE AVANCE DE OBRA	PROGRAMADO	PARCIAL	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%
		ACUMULADO	15.03%	36.95%	68.23%	90.52%	100.00%
	80% PROGRAMADO	PARCIAL	12.02%	17.54%	25.02%	17.83%	7.59%
		ACUMULADO	12.02%	29.56%	54.58%	72.41%	80.00%
	EJECUTADO	PARCIAL	21.79%	23.07%	31.44%	16.93%	8.23%
		ACUMULADO	21.79%	44.86%	76.30%	93.23%	101.46%

Figura 6.- Curva de avance de la obra
 Fuente: Archivo Damián Quirola
 Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 8.- Resumen de Costos de Obra

CUADRO RESUMEN DE LOS COSTOS DE LA OBRA	
MONTO CONTRACTUAL DE LA OBRA	160,791.43
MONTO REAL DE LA OBRA EJECUTADA	163,256.81
25% DE INDIRECTOR Y UTILIDADES	40814.2
RECUPERACION POR ESTRATEGIAS	6287.92
RECUPERACION POR MADERA REUTILIZADA	2134.15
OPTIMIZACION EN MANO DE OBRA (2SEMANAS)	1962.4
TOTAL DE INDIRECTOS Y UTILIDADES	51198.67
PORCENTAJE DE INDIRECTOS Y UTILIDADES FINAL	31.36

Fuente: Archivo Damián Quirola
 Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 9.- Coordenadas geográficas de la ubicación del proyecto

Puntos	Coordenadas X (WGS-84)	Coordenadas Y (WGS-84)
1	656299	9633000
2	656315	9633003
3	656323	9632975
4	656323	9632975

Autor: Damián Quirola Vilela

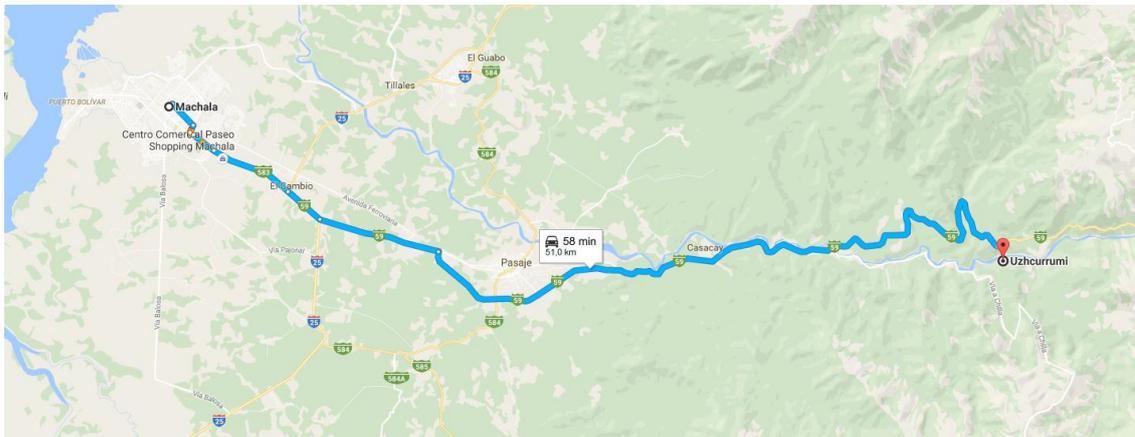


Figura 7.- Distancia desde Machala hasta Uzcurreumi

Fuente: Google Map.

Autor: Damián Quirola Vilela



Figura 8.- Demolición de Estructura Existente

Autor: Damián Quirola Vilela



Figura 9.- Excavaciones y movimientos de tierra
Autor: Damián Quirola Vilela



Figura 10.- Estructura
Autor: Damián Quirola Vilela



Figura 11.- Obra Gris
Autor: Damián Quirola Vilela



Figura 12.- Instalaciones
Autor: Damián Quirola Vilela

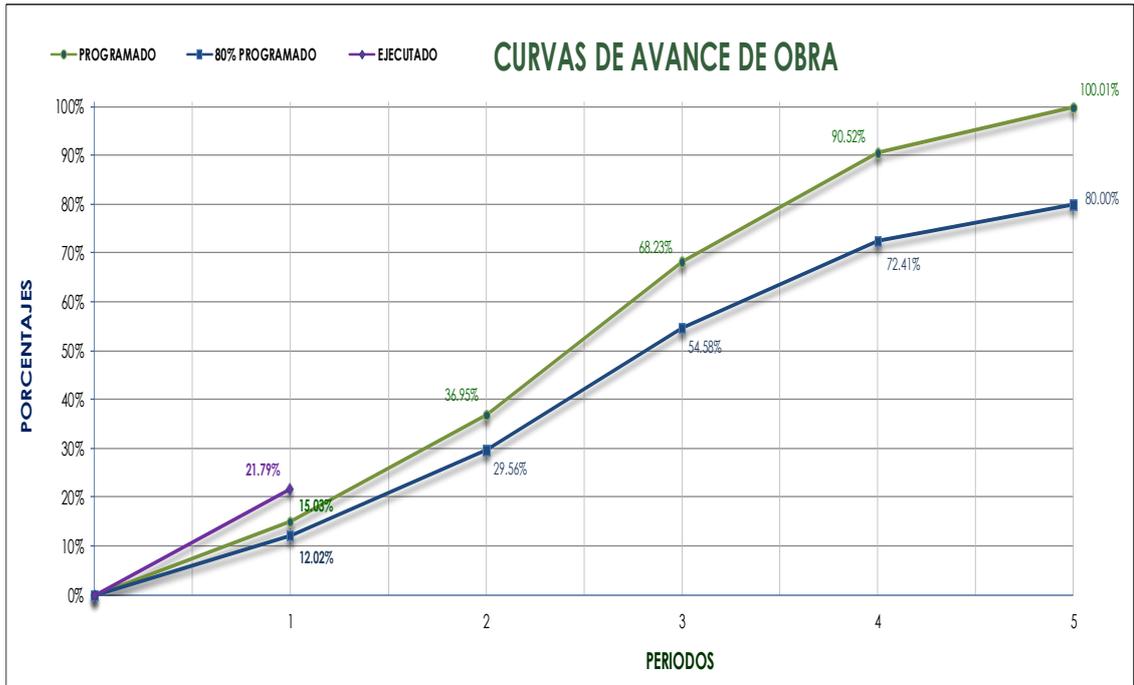


Figura 13.- Acabados
Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 10.- Presupuesto por periodo

RUBRO	DESCRIPCION	PRECIO	1er. PERIODO	2do. PERIODO	3er. PERIODO	4to. PERIODO	5to. PERIODO	TOTAL EJECUTADO
			05/12/2011 al 31/12/2011	01/01/2012 al 31/01/2012	01/02/2012 al 29/02/2012	01/03/2012 al 31/03/2012	01/04/2012 al 02/04/2012	
			27	31	29	31	2	
1.00	PRELIMINARES	20078.89	13,320.66					13,320.66
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRA	2,325.69	200.07					200.07
3.00	ESTRUCTURA	39,454.07	19,629.99					19,629.99
4.00	ALBAÑILERIA	16,463.26	-					-
5.00	RECUBRIMIENTO DE PISOS Y PAREDES	23,012.63	-					-
6.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, RIEGO	1,952.25	-					-
7.00	TUBERIA Y ACCESORIOS PARA PISCINA	409.97	-					-
8.00	EQUIPOS Y ACCESORIOS SANITARIOS Y RIEGO	1,995.00	-					-
9.00	EQUIPOS Y VALVULAS DE PISCINA	3,319.66	-					-
10.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	17,066.82	-					-
11.00	CERRAJERIA, MOBILIARIO Y ALUMINIO	25,391.35	-					-
12.00	PINTURAS	1,773.77	-					-
13.00	JARDINERIA	5,295.92	-					-
14.00	CONTROL AMBIENTAL Y PREVENCIÓN RIESGO LABORAL	2,252.15	1,887.68					1,887.68
TOTAL		160,791.43	35,038.40	-	-	-	-	35,038.40
MONTO PROGRAMADO		Parcial	24164.60	35246.76	50289.41	35836.90	15253.76	
		Acumulado	24164.6	59411.36	109700.77	145537.669	160791.43	
% PROGRAMADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%	
		Acumulado	15.03%	36.95%	68.23%	90.52%	100.00%	
80% DEL MONTO PROGRAMADO		Parcial	19331.68	28197.41	40231.53	28669.52	12203.01	
		Acumulado	19331.68	47529.09	87760.62	116430.14	128633.15	
80% PROGRAMADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	12.02%	17.54%	25.02%	17.83%	7.59%	
		Acumulado	12.02%	29.50%	54.58%	72.41%	80.00%	
MONTO EJECUTADO DEL CONTRATO		Parcial	35038.4					
		Acumulado	35038.4					
% EJECUTADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	21.79%					
		Acumulado	21.79%					

Autor: Damián Quirola Vilela



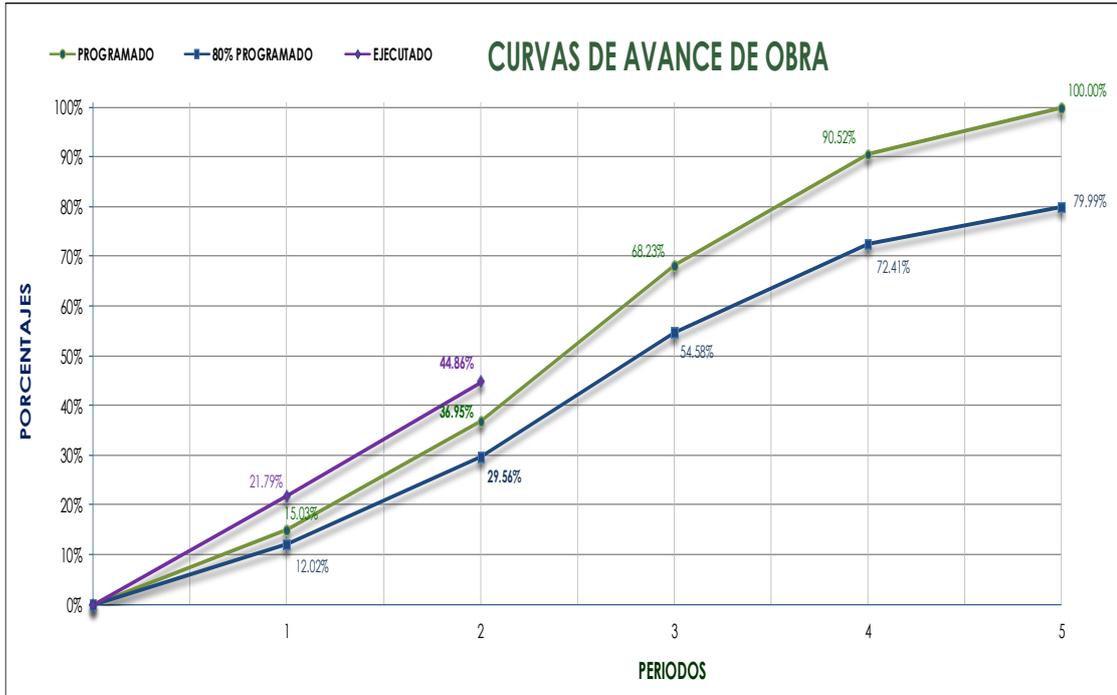
		CRONOGRAMA					
		PERIODOS	1	2	3	4	5
		DIAS ACUMULADOS	27	58	87	118	120
PORCENTAJES DE AVANCE DE OBRA	PROGRAMADO	PARCIAL	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%
		ACUMULADO	15.03%	36.95%	68.23%	90.52%	100.01%
	80% PROGRAMADO	PARCIAL	12.02%	17.54%	25.02%	17.83%	7.59%
		ACUMULADO	12.02%	29.56%	54.58%	72.41%	80.00%
	EJECUTADO	PARCIAL	21.79%				
		ACUMULADO	21.79%				

Figura 14.- Curva de avance de obra
Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 11.- Segundo período de avance obra

RUBRO	DESCRIPCION	PRECIO	1er. PERIODO	2do. PERIODO	3er. PERIODO	4to. PERIODO	5to. PERIODO	TOTAL EJECUTADO
			05/12/2011 al 31/12/2011	01/01/2012 al 31/01/2012	01/02/2012 al 29/02/2012	01/03/2012 al 31/03/2012	01/04/2012 al 02/04/2012	
			27	31	29	31	2	
1.00	PRELIMINARES	20,078.89	13320.66	1,782.76				15,103.42
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRA	2,325.69	200.07	54.32				254.39
3.00	ESTRUCTURA	39,454.07	19629.99	14,307.17				33,937.16
4.00	ALBAÑILERIA	16,463.26		4,071.13				4,071.13
5.00	RECUBRIMIENTO DE PISOS Y PAREDES	23,012.63		11,896.79				11,896.79
6.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, RIEGO	1,952.25		-				-
7.00	TUBERIA Y ACCESORIOS PARA PISCINA	409.97		-				-
8.00	EQUIPOS Y ACCESORIOS SANITARIOS Y RIEGO	1,995.00		-				-
9.00	EQUIPOS Y VALVULAS DE PISCINA	3,319.66		-				-
10.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	17,066.82		4,208.04				4,208.04
11.00	CERRAJERIA, MOBILIARIO Y ALUMINIO	25,391.35		-				-
12.00	PINTURAS	1,773.77		-				-
13.00	JARDINERIA	5,295.92		648.47				648.47
14.00	CONTROL AMBIENTAL Y PREVENCION RIESGO LABORAL	2,252.15	1887.68	121.49				2,009.17
TOTAL		160,791.43	35,038.40	37,090.17	-	-	-	72,128.57
MONTO PROGRAMADO		Parcial	24164.60	35246.76	50289.41	35836.90	15253.76	
		Acumulado	24164.6	59411.36	109700.77	145537.669	160791.43	
% PROGRAMADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%	
		Acumulado	15.03%	36.95%	68.23%	90.52%	100.01%	
80% DEL MONTO PROGRAMADO		Parcial	19331.68	28197.41	40231.53	28669.52	12203.01	
		Acumulado	19331.68	47529.09	87760.62	116430.14	128633.15	
80% PROGRAMADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	12.02%	17.54%	25.02%	17.83%	7.59%	
		Acumulado	12.02%	29.56%	54.58%	72.41%	80.00%	
MONTO EJECUTADO DEL CONTRATO		Parcial	35038.40	37090.17				
		Acumulado	35038.40	72128.57				
% EJECUTADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	21.79%	23.07%				
		Acumulado	21.79%	44.86%				

Autor: Damián Quirola Vilela



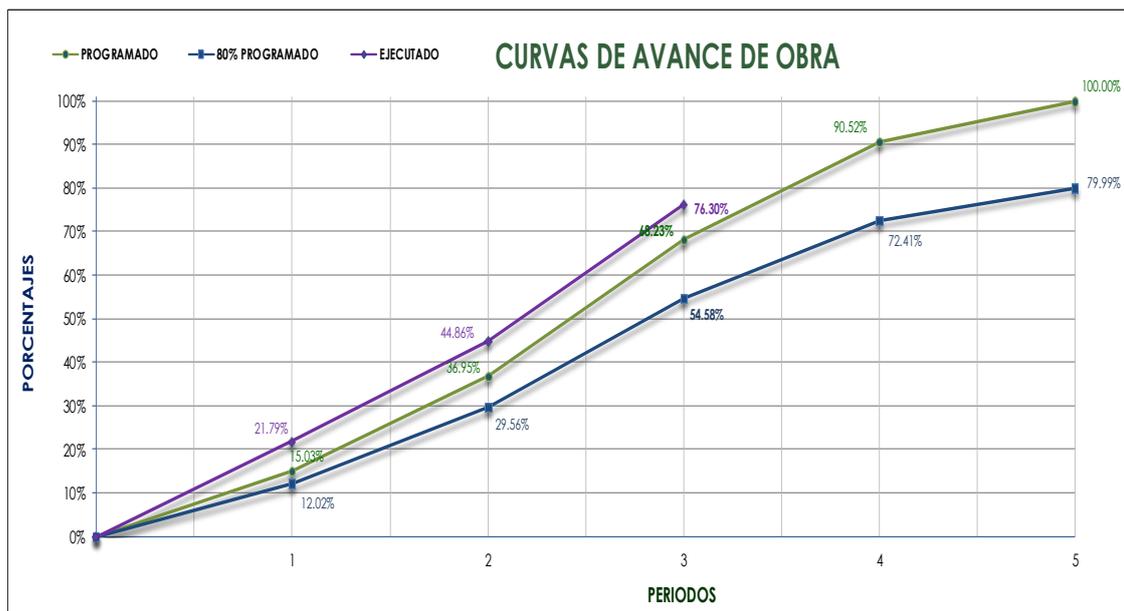
		CRONOGRAMA					
		PERIODOS	1	2	3	4	5
		DIAS ACUMULADOS	27	58	87	118	120
PORCENTAJES DE AVANCE DE OBRA	PROGRAMADO	PARCIAL	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%
		ACUMULADO	15.03%	36.95%	68.23%	90.52%	100.00%
	80% PROGRAMADO	PARCIAL	12.02%	17.54%	25.02%	17.83%	7.58%
		ACUMULADO	12.02%	29.56%	54.58%	72.41%	79.99%
	EJECUTADO	PARCIAL	21.79%	23.07%			
		ACUMULADO	21.79%	44.86%			

Figura 15.- Curva de avance de la obra del segundo período
Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 12.- Tercer período de avance de obra

RUBRO	DESCRIPCION	PRECIO	1er. PERIODO	2do. PERIODO	3er. PERIODO	4to. PERIODO	5to. PERIODO	TOTAL EJECUTADO
			05/12/2011 al 31/12/2011	01/01/2012 al 31/01/2012	01/02/2012 al 29/02/2012	01/03/2012 al 31/03/2012	01/04/2012 al 02/04/2012	
			27	31	29	31	2	
1.00	PRELIMINARES	20,078.89	13,320.66	1,782.76	1,148.69			16,252.11
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRA	2,325.69	200.07	54.32	1,787.04			2,041.43
3.00	ESTRUCTURA	39,454.07	19,629.99	14,307.17	3,830.01			37,767.17
4.00	ALBAÑILERIA	16,463.26		4,071.13	8,863.62			12,934.75
5.00	RECUBRIMIENTO DE PISOS Y PAREDES	23,012.63		11,896.79	6,723.31			18,620.10
6.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, RIEGO	1,952.25			1,997.16			1,997.16
7.00	TUBERIA Y ACCESORIOS PARA PISCINA	409.97			-			-
8.00	EQUIPOS Y ACCESORIOS SANITARIOS Y RIEGO	1,995.00			-			-
9.00	EQUIPOS Y VALVULAS DE PISCINA	3,319.66			-			-
10.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	17,066.82		4,208.04	6,179.86			10,387.90
11.00	CERRAJERIA, MOBILIARIO Y ALUMINIO	25,391.35			19,689.95			19,689.95
12.00	PINTURAS	1,773.77			-			-
13.00	JARDINERIA	5,295.92		648.47	215.07			863.54
14.00	CONTROL AMBIENTAL Y PREVENCION RIESGO LABORAL	2,252.15	1,887.68	121.49	121.49			2,130.66
TOTAL		160,791.43	35,038.40	37,090.17	50,556.20			122,684.77
	MONTO PROGRAMADO	Parcial	24164.60	35246.76	50289.41	35836.90	15253.76	
		Acumulado	24164.6	59411.36	109700.77	145537.669	160791.43	
	% PROGRAMADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL	Parcial	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%	
		Acumulado	15.03%	36.95%	68.23%	90.52%	100.01%	
	80% DEL MONTO PROGRAMADO	Parcial	19331.68	28197.41	40231.53	28669.52	12203.01	
		Acumulado	19331.68	47529.09	87760.62	116430.14	128633.15	
	80% PROGRAMADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL	Parcial	12.02%	17.54%	25.02%	17.83%	7.59%	
		Acumulado	12.02%	29.56%	54.58%	72.41%	80.00%	
	MONTO EJECUTADO DEL CONTRATO	Parcial	35038.40	37090.17	50556.20			
		Acumulado	35038.40	72128.57	122684.77			
	% EJECUTADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL	Parcial	21.79%	23.07%	31.44%			
		Acumulado	21.79%	44.86%	76.30%			

Autor: Damián Quirola Vilela



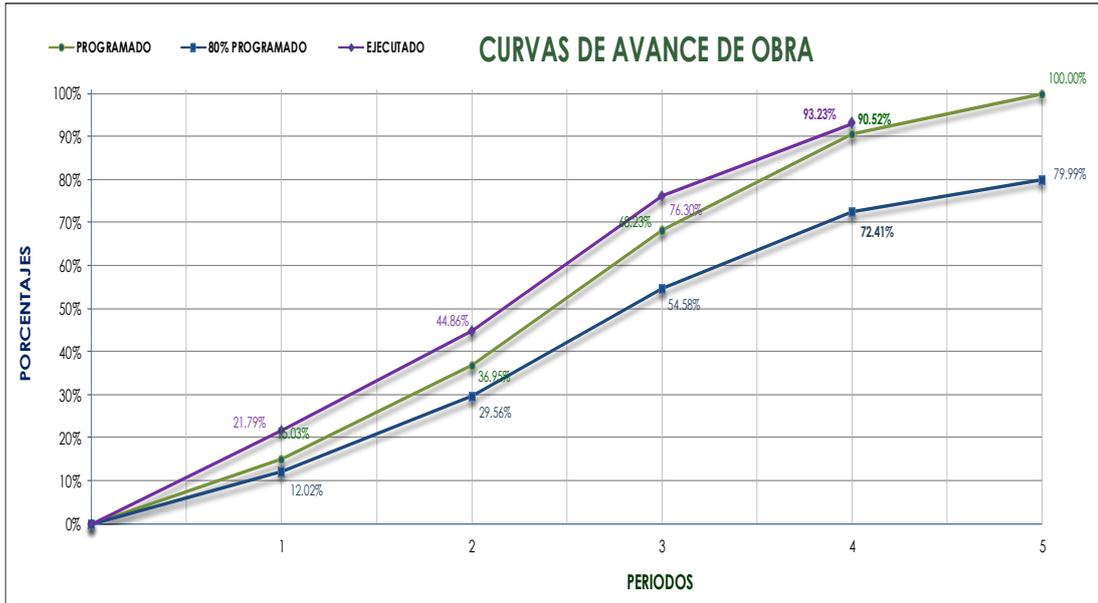
		CRONOGRAMA					
		PERIODOS	1	2	3	4	5
PORCENTAJES DE AVANCE DE OBRA		DIAS ACUMULADOS	27	58	87	118	120
	PROGRAMADO	PARCIAL	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%
		ACUMULADO	15.03%	36.95%	68.23%	90.52%	100.00%
	80% PROGRAMADO	PARCIAL	12.02%	17.54%	25.02%	17.83%	7.58%
		ACUMULADO	12.02%	29.56%	54.58%	72.41%	79.99%
	EJECUTADO	PARCIAL	21.79%	23.07%	31.44%		
ACUMULADO		21.79%	44.86%	76.30%			

Figura 16.- Curva de avance de obra tercer período
Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 13.- Cuarto período de avance de obra

RUBRO	DESCRIPCION	PRECIO	1er. PERIODO	2do. PERIODO	3er. PERIODO	4to. PERIODO	5to. PERIODO	TOTAL EJECUTADO
			05/12/2011 al 31/12/2011	01/01/2012 al 31/01/2012	01/02/2012 al 29/02/2012	01/03/2012 al 31/03/2012	01/04/2012 al 02/04/2012	
			27	31	29	31	2	
1.00	PRELIMINARES	20,078.89	13,320.66	1,782.76	1,148.69	1,565.69		17,817.80
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRA	2,325.69	200.07	54.32	1,787.04	327.74		2,369.17
3.00	ESTRUCTURA	39,454.07	19,629.99	14,307.17	3,830.01	2,755.29		40,522.46
4.00	ALBAÑILERIA	16,463.26		4,071.13	8,863.62	1,017.85		13,952.60
5.00	RECUBRIMIENTO DE PISOS Y PAREDES	23,012.63		11,896.79	6,723.31	607.87		19,227.97
6.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, RIEGO	1,952.25			1,997.16	153.57		2,150.73
7.00	TUBERIA Y ACCESORIOS PARA PISCINA	409.97				185.65		185.65
8.00	EQUIPOS Y ACCESORIOS SANITARIOS Y RIEGO	1,995.00				1,611.44		1,611.44
9.00	EQUIPOS Y VALVULAS DE PISCINA	3,319.66				3,033.07		3,033.07
10.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	17,066.82		4,208.04	6,179.86	5,143.31		15,531.21
11.00	CERRAJERIA, MOBILIARIO Y ALUMINIO	25,391.35			19,689.95	6,051.89		25,741.84
12.00	PINTURAS	1,773.77				566.72		566.72
13.00	JARDINERIA	5,295.92		648.47	215.07	4,078.59		4,942.13
14.00	CONTROL AMBIENTAL Y PREVENCION RIESGO LABORAL	2,252.15	1,887.68	121.49	121.49	121.49		2,252.15
TOTAL		160,791.43	35,038.40	37,090.17	50,556.20	27,220.17	-	149,904.94
MONTO PROGRAMADO		Parcial	24164.60	35246.76	50289.41	35836.90	15253.76	
		Acumulado	35038.4	72128.57	122639.86	150910.24	160791.43	
% PROGRAMADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%	
		Acumulado	21.79%	44.86%	76.27%	93.85%	100.00%	
80% DEL MONTO PROGRAMADO		Parcial	19331.68	28197.41	40231.53	28669.52	12203.01	
		Acumulado	19331.68	47529.09	87760.62	116430.14	128633.15	
80% PROGRAMADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	12.02%	17.54%	25.02%	17.83%	7.58%	
		Acumulado	12.02%	29.56%	54.58%	72.41%	79.99%	
MONTO EJECUTADO DEL CONTRATO		Parcial	35038.40	37090.17	50556.20	27220.17		
		Acumulado	35038.40	72128.57	122684.77	149904.94		
% EJECUTADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	21.79%	23.07%	31.44%	16.93%		
		Acumulado	21.79%	44.86%	76.30%	93.23%		

Autor: Damián Quirola Vilela



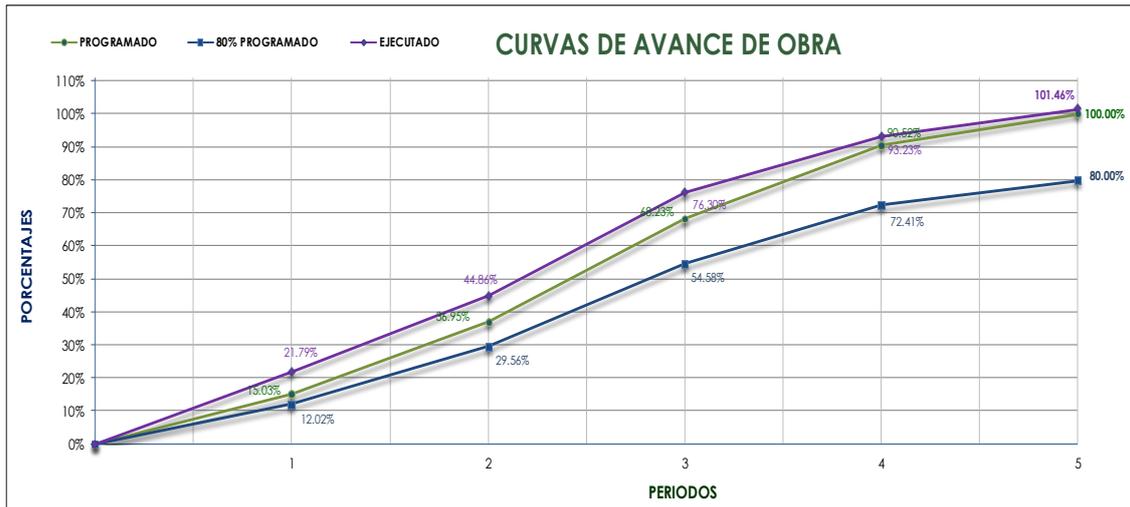
		CRONOGRAMA					
		PERIODOS	1	2	3	4	5
PORCENTAJES DE AVANCE DE OBRA	PROGRAMADO	DIAS ACUMULADOS	27	58	87	118	120
		PARCIAL	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%
	ACUMULADO	15.03%	36.95%	68.23%	90.52%	100.00%	
	80% PROGRAMADO	PARCIAL	12.02%	17.54%	25.02%	17.83%	7.58%
		ACUMULADO	12.02%	29.56%	54.58%	72.41%	79.99%
	EJECUTADO	PARCIAL	21.79%	23.07%	31.44%	16.93%	
ACUMULADO		21.79%	44.86%	76.30%	93.23%		

Figura 17.- Curva de avance del cuarto período
Autor: Damián Quirola Vilela

Tabla 14.- Presupuesto de la cuarta planilla de la obra

RUBRO	DESCRIPCION	PRECIO	1er. PERIODO	2do. PERIODO	3er. PERIODO	4to. PERIODO	5to. PERIODO	TOTAL EJECUTADO
			05/12/2011 al 31/12/2011	01/01/2012 al 31/01/2012	01/02/2012 al 29/02/2012	01/03/2012 al 31/03/2012	01/04/2012 al 02/04/2012	
			27	31	29	31	2	
1.00	PRELIMINARES	20,078.89	13,320.66	1,782.76	1,148.69	1,565.69	911.03	18,728.83
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRA	2,325.69	200.07	54.32	1,787.04	327.74	638.75	3,007.92
3.00	ESTRUCTURA	39,454.07	19,629.99	14,307.17	3,830.01	2,755.29	2,076.41	42,598.87
4.00	ALBAÑILERIA	16,463.26		4,071.13	8,863.62	1,017.85	1,895.18	15,847.78
5.00	RECUBRIMIENTO DE PISOS Y PAREDES	23,012.63		11,896.79	6,723.31	607.87	4,014.16	23,242.13
6.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, RIEGO	1,952.25			1,997.16	153.57	105.00	2,255.73
7.00	TUBERIA Y ACCESORIOS PARA PISCINA	409.97				185.65	-	185.65
8.00	EQUIPOS Y ACCESORIOS SANITARIOS Y RIEGO	1,995.00				1,611.44	-	1,611.44
9.00	EQUIPOS Y VALVULAS DE PISCINA	3,319.66				3,033.07	-	3,033.07
10.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	17,066.82		4,208.04	6,179.86	5,143.31	-	15,531.21
11.00	CERRAJERIA, MOBILIARIO Y ALUMINIO	25,391.35			19,689.95	6,051.89	824.10	26,565.94
12.00	PINTURAS	1,773.77				566.72	2,132.90	2,699.62
13.00	JARDINERIA	5,295.92		648.47	215.07	4,078.59	517.95	5,460.08
14.00	CONTROL AMBIENTAL Y PREVENCION RIESGO LABORAL	2,252.15	1,887.68	121.49	121.49	121.49	121.49	2,373.64
TOTAL		160,791.43	35,038.40	37,090.17	50,556.20	27,220.17	13,236.97	163,141.91
MONTO PROGRAMADO		Parcial	24164.60	35246.76	50289.41	35836.90	15253.76	
		Acumulado	35038.4	72128.57	122639.86	150910.24	160791.43	
% PROGRAMADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%	
		Acumulado	21.79%	44.86%	76.27%	93.85%	100.00%	
80% DEL MONTO PROGRAMADO		Parcial	19331.68	28197.41	40231.53	28669.52	12203.01	
		Acumulado	19331.68	47529.09	87760.62	116430.14	128633.15	
80% PROGRAMADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	12.02%	17.54%	25.02%	17.83%	7.59%	
		Acumulado	12.02%	29.56%	54.58%	72.41%	80.00%	
MONTO EJECUTADO DEL CONTRATO		Parcial	35038.40	37090.17	50556.20	27220.17	13236.97	
		Acumulado	35038.40	72128.57	122684.77	149904.94	163141.91	
% EJECUTADO RESPECTO A MONTO CONTRACTUAL		Parcial	21.79%	23.07%	31.44%	16.93%	8.23%	
		Acumulado	21.79%	44.86%	76.30%	93.23%	101.46%	

Autor: Damián Quirola Vilela



		CRONOGRAMA					
		PERIODOS	1	2	3	4	5
DIAS ACUMULADOS			27	58	87	118	120
PORCENTAJES DE AVANCE DE OBRA	PROGRAMADO	PARCIAL	15.03%	21.92%	31.28%	22.29%	9.49%
		ACUMULADO	15.03%	36.95%	68.23%	90.52%	100.00%
	80% PROGRAMADO	PARCIAL	12.02%	17.54%	25.02%	17.83%	7.59%
		ACUMULADO	12.02%	29.56%	54.58%	72.41%	80.00%
	EJECUTADO	PARCIAL	21.79%	23.07%	31.44%	16.93%	8.23%
		ACUMULADO	21.79%	44.86%	76.30%	93.23%	101.46%

Figura 18.- Curva de avance de obra final
Autor: Damián Quirola Vilela