

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias e Ingenierías**

**Planificación para la dirección de proyecto de una vivienda en la parroquia de Puenbo**

**Juan Sebastián Pepinós Herrera**

**Ingeniería Civil**

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Ingeniería Civil

Quito, 23 de diciembre de 2020

# **UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias e Ingenierías**

HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**Planificación para la dirección de proyecto de una vivienda en la  
parroquia de Puenbo**

**Juan Sebastián Pepinós Herrera**

**Nombre del profesor, Título académico**

**Juan José Recalde, Ph.D**

Quito, 23 de diciembre de 2020

## **DERECHOS DE AUTOR**

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: Juan Sebastian Pepinós Herrera

Código: 00130665

Cédula de identidad: 1720940855

Lugar y fecha: Quito, 23 de diciembre de 2020

## **ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

## **UNPUBLISHED DOCUMENT**

**Note:** The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

## RESUMEN

En el presente trabajo de titulación se realizó la planificación para la dirección de un proyecto de vivienda en la parroquia de Puembo; dicho proyecto será realizado por la Constructora “ACER – CONSTRUCTORES”. El proyecto será realizado en un terreno de quinientos ochenta y cinco metros cuadrados, de los cuales la vivienda unifamiliar ocupará doscientos treinta metros cuadrados; los cuales corresponden a dos plantas, parqueaderos y una pérgola. El terreno posee una inclinación lo cual hace que el proyecto tenga ciertas características especiales. La planificación final para el inicio de la construcción del proyecto el cual contiene el Acta de constitución del proyecto, línea base del alcance, línea base del cronograma, línea base del presupuesto, registro de interesados y registro de riesgos.

Palabras clave: vivienda, dirección, planificación, vivienda, unifamiliar, cronograma, presupuesto, interesados, riesgos.

## **ABSTRACT**

The following work will proceed to make the planning for the direction of a housing project in Puembo, this project will be carried out by the Construction Company "ACER - CONSTRUCTORES". The project will be carried out in a land of five hundred and eighty-five square meters, of which the single-family house will occupy two hundred and thirty square meters, which correspond to two floors, parking lots and a pergola. It is important to mention that the land has an inclination which makes the project have certain special characteristics. At the end of this work, it will be possible to obtain the final planning for the beginning of the construction of the project which will include the project charter, scope, chronograms, budget, registry of stakeholders and risks.

Key words: housing, management, planning, housing, single-family, schedule, budget, stakeholders, risks.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. Introducción .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1. Antecedentes .....</b>	<b>10</b>
1.1.1. Producto Interno Bruto (PIB).....	10
1.1.2. Fuente de Empleo .....	10
<b>1.2. Justificación .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3. Objetivos .....</b>	<b>12</b>
<b>1.4. Actividades para realizar .....</b>	<b>12</b>
<b>1.5. Resultados Esperados .....</b>	<b>13</b>
<b>1.6. Definiciones.....</b>	<b>13</b>
<b>2. Desarrollo del Tema .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. Fundamento Teórico.....</b>	<b>15</b>
2.1.1. Dirección de Proyectos .....	15
2.1.2. Acta de constitución de un proyecto.....	15
2.1.3. Registro de Interesados del Proyecto.....	16
2.1.4. Enunciado del Alcance del Proyecto. ....	16
2.1.5. Estructura de descomposición del proyecto EDT .....	17
<b>2.2. Obtención de Información del Proyecto .....</b>	<b>17</b>
2.2.1. Información general del proyecto .....	17
2.2.2. Informe de Regulación Metropolitana .....	18
2.2.3. Plano topográfico del terreno.....	19
2.2.4. Planos Arquitectónicos .....	20
2.2.5. Planos Estructurales .....	22
<b>2.3. Acta de Constitución de Proyecto.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4. Registro de Interesados .....</b>	<b>28</b>
<b>2.5. Enunciado del Alcance de Proyecto .....</b>	<b>30</b>
<b>2.6. Estructura de Descomposición del Trabajo .....</b>	<b>32</b>
<b>2.7. Presupuesto Final del Proyecto .....</b>	<b>33</b>
<b>2.8. Cronograma .....</b>	<b>38</b>
<b>2.9. Registro de Riesgos .....</b>	<b>42</b>
<b>3. Conclusiones.....</b>	<b>45</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>46</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1: Composición de los empleados por rama 2018 – 2019 (INEC, 2018).....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 2: IRM predio Dr. Christian Saltos ( (Municipio de Quito, s.f.).....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 3: Plano Topográfico terreno Dr. Christian Saltos .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 4: Diseño de Fachadas CASA SALTOS .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 5: Diseño de plantas CASA SALTOS .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 6: Plano de Cimentaciones y Contrapiso CASA SALTOS .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 7: Planos de Losa y vigas Primer Piso .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 8: Plano losa y vigas Segundo Piso.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 9: Pagina 1 Acta de Constitución del Proyecto.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 10: Pagina 2 del Acta de Constitución del Proyecto.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 11: Pagina 3 del Acta de Constitución del Proyecto.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 12: Pagina 4 del Acta de Constitución del Proyecto.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 13: Pagina 5 del Acta de Constitución del Proyecto.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 14: Pagina 6 del Acta de Constitución del Proyecto.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 15: Registro de Interesados del Proyecto .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 16: Matriz de Interesados del Proyecto (Interés vs Poder) .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 17: Plan de Involucramiento de Interesados del Proyecto .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 18: Pagina 1 del Enunciado del Alcance del Proyecto .....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 19: Pagina 2 del Enunciado del Alcance del Proyecto .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 20: Estructura de descomposición del trabajo del proyecto.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 21: Presupuesto del Muro y Relleno de plataforma.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 22: Análisis de Precio Unitario para rubro Hormigón Simple en muros 210kg/m2.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 23: Rendimiento del rubro 7 del Presupuesto.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 24: Equipos a utilizar del rubro 7 del Presupuesto .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 25: Mano de obra del rubro 7 del Presupuesto.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 26: Materiales del rubro 7 del Presupuesto .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 27: Valor Ofertado del rubro 7 del Presupuesto .....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 28: Cuadro de Duraciones y actividades predecesoras.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 29: Ruta Crítica del Proyecto .....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 30: Cuadro de cantidades cronograma valorado .....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 31: Cronograma Valorado.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 32: Total por mes y Total Acumulado del Cronograma Valorado.....</b>	<b>41</b>

<b>Figura 33: Curva S del Proyecto .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 34: Estructura de desglose de riesgos .....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 35: Registro de riesgos del Proyecto .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 36: Calificaciones de Riesgos según PMI (PMI, 2017) .....</b>	<b>44</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Antecedentes

La planificación de un proyecto de construcción es una parte fundamental en la dirección de proyectos, debido a su gran incidencia dentro de la misma, tanto en el cumplimiento de cronogramas como de los presupuestos estimados.

La construcción es una de las actividades profesionales más importantes debido a que genera grandes ganancias y pérdidas debido a una correcta o mala planificación de los proyectos que se realizan. A continuación, se procederá a evaluar los diferentes indicadores económicos que nos dan una idea de cuán importante es la industria de la construcción en el Ecuador.

### 1.1.1. Producto Interno Bruto (PIB)

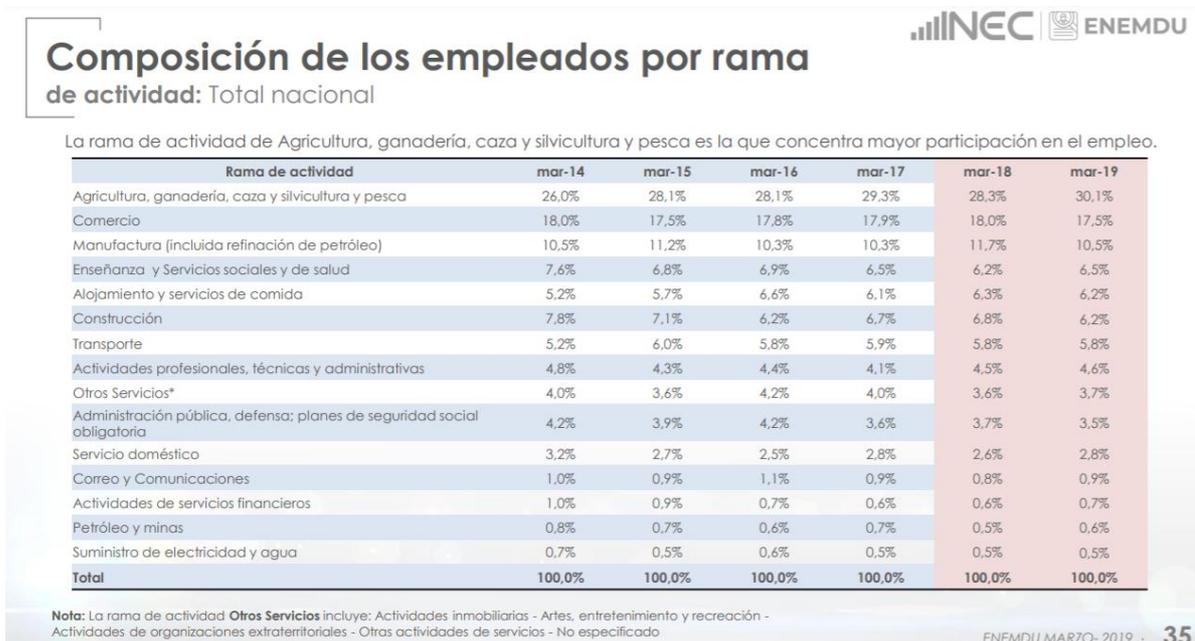
Según cifras del Banco Central del Ecuador el PIB en miles de dólares US el PIB del Ecuador en el año 2019 fue de 17,921 millones de dólares. De lo cual el 11% contribuye la industria de la construcción. Lo cual determina la importancia de esta industria para el país. Es importante mencionar que la construcción en el año 2019 fue la segunda industria que más contribuyó al PIB del Ecuador solo por debajo de la industria de Manufactura. (BCE, 2019)

A pesar de lo mencionado anteriormente, es importante mencionar que debido a la pandemia del COVID- 19 la construcción a sufrido un gran golpe lo cual según cifras del Banco Central del Ecuador tuvo un decrecimiento de 12.7%, si se compara esta cifra con el 2019 se hablaría de un 77,5% menos lo cual es una cifra alarmante. (BCE, 2020)

### 1.1.2. Fuente de Empleo

Con respecto a la fuente de empleo en el Ecuador se pudo observar cifras del año 2018 y 2019 en donde la industria de la construcción contribuye en promedio con el 6,2%

del empleo formal en el Ecuador. De esta manera igual se puede observar la importancia de la construcción al empleo de los habitantes de Ecuador. A continuación, se puede observar una tabla en donde se puede observar el porcentaje de incidencia de la construcción en el empleo del año 2018 y 2019. (INEC, 2018)



**Figura 1: Composición de los empleados por rama 2018 – 2019 (INEC, 2018)**

## 1.2. Justificación

Como se pudo hacer notar anteriormente, el sector de la construcción en el Ecuador es y ha sido de gran importancia para la economía, contribuyendo con grandes porcentajes al PIB, a la fuente de empleo en el Ecuador y diferentes factores como el Valor Agregado Bruto.

La gran importancia del sector hace que de igual manera sea imprescindible realizar una correcta planificación de los proyectos de construcción ya que de esto depende el éxito o fracaso de estos, existen varios factores importantes que se tomaran en cuenta para la planificación que serán de gran ayuda para poder concluir los proyectos de manera adecuada y a satisfacción de los posibles clientes.

Es importante mencionar que en la etapa de la construcción de los proyectos es en la cual se maneja la mayor parte del presupuesto que está destinado al mismo por lo que es vital tener un adecuado manejo de recursos, planificación y dirección de los proyectos.

De igual manera se puede mencionar que en una entrevista realizada por el Instituto Geofísico a varios Ingenieros Civiles se pudo conocer que la informalidad en el Distrito Metropolitano de Quito es de casi el 60% lo cual es una cifra alarmante para el sector de la construcción. (IGEPN, 2011)

En el presente trabajo de Titulación se procederá a realizar una correcta Planificación de la construcción de una vivienda unifamiliar de propiedad del Dr. Christian Saltos siguiendo las normas establecidas según el PMI.

### **1.3. Objetivos**

Los objetivos para este trabajo de Titulación son los siguientes:

- Realizar la planificación de un proyecto de construcción de vivienda.
- Elaborar el plan para dirección de proyecto bajo la norma de dirección de proyectos (PMI): alcance, cronograma, costos, riesgos e interesados.

### **1.4. Actividades para realizar**

Las actividades que se procederán a realizar en este trabajo de Titulación serán las siguientes:

- Obtener los diseños y especificaciones técnicas del proyecto de vivienda en estudio.
- Realizar los procesos de inicio del proyecto los cuales son: Acta de constitución de proyecto y Registro de interesados del Proyecto.
- Planificar el Alcance del proyecto.

- Planificar los cronogramas y presupuesto del proyecto.
- Planificar los riesgos del proyecto.

### **1.5. Resultados Esperados**

Con respecto a los resultados esperados para este Trabajo de Titulación serán presentados a continuación:

- Acta de Constitución del Proyecto.
- Línea base del Alcance la cual contiene: Enunciado del Alcance, Estructura de descomposición del proyecto y diccionario de esta.
- Línea base del cronograma.
- Línea base del presupuesto.
- Registro de Interesados.
- Plan de Involucramiento de interesados.
- Registro de riesgos.

### **1.6. Definiciones**

A continuación, se procede a realizar algunas definiciones que resultaran clave para el trabajo de Titulación:

#### **Producto Interno Bruto (PIB)**

El PIB es un factor económico el cual mide el valor monetario de los bienes y servicios finales de un país, es decir los que adquiere el consumidor final. Se lo calcula anual o trimestralmente. Es usado por economistas para realizar un análisis de la situación económica de un país. (Callen, 2008).

#### **Acta de Constitución de Proyecto**

Es un documento que autoriza formalmente un proyecto. Define las razones por las cuales se realiza el proyecto y asigna a el Director de Proyecto el nivel de autoridad que posee dentro del mismo. (Stackpole, 2013)

### **Enunciado del Alcance de Proyecto**

Es la descripción del alcance del proyecto, principales entregables del proyecto, limitaciones, supuestos, exclusiones y criterios de aceptación. Es considerado como uno de los documentos principales del proyecto debido a que provee un conocimiento general del proyecto y de los interesados de este. (Stackpole, 2013)

### **EDT**

Por sus siglas Estructura de descomposición del trabajo, o en Ingles WBS (Work Break Down Structure, es usada para descomponer todo el trabajo a realizar en el proyecto. Esta herramienta ayuda a tener un control más significativo en el proyecto. (Stackpole, 2013)

### **Cronograma Valorado**

El cronograma valorado es una distribución de los fondos de un proyecto en un tiempo determinado. Este cronograma monetiza a los rubros durante el transcurso del tiempo. Sirve para los directores de proyecto a conocer cuáles van a ser sus gastos en los meses que dure el proyecto. (UTA, 2012)

## **2. DESARROLLO DEL TEMA**

### **2.1.Fundamento Teórico**

#### **2.1.1. Dirección de Proyectos**

Según el PMI la dirección de proyectos se refiere a la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este. Se puede tener otros nombres para la dirección de proyectos como gestión de proyectos y administración de proyectos. (PMI, 2017)

La dirección de proyectos puede incluir generalmente los siguientes pasos: Alcance, cronogramas, costos, calidad, recursos y riesgo. Con estas herramientas que el PMI nos recomienda utilizar podremos llegar al manejo correcto de un proyecto.

#### **2.1.2. Acta de constitución de un proyecto**

Es un documento que autoriza formalmente un proyecto. Define las razones por las cuales se realiza el proyecto y asigna a el Director de Proyecto el nivel de autoridad que posee dentro del mismo. (Stackpole, 2013).

Con la realización del acta se da inicio al proyecto que se va a realizar, el documento incluye la descripción, justificación, riesgos de alto nivel, requisitos de alto nivel, presupuesto, resumen de hitos, interesados principales y nivel de autoridad del director del proyecto.

Para proceder a llenar dicha acta de constitución se procede generalmente a formar una junta de expertos con el cliente y patrocinador del proyecto en el cual de mutuo acuerdo la llenan y de esta manera dan inicio formal al proyecto. Cabe recalcar que esta acta es para uso de la constructora, no excluye la firma de un contrato de prestación de servicios el cual generalmente en proyectos se lo usa de igual manera para formalizar legalmente el proyecto.

El libro del PMBOK el cual es realizado por el PMI (Project Management Institute) nos da unas plantillas referenciales para proceder a llenar dicha acta.

### **2.1.3. Registro de Interesados del Proyecto**

El PMI nos recomienda que se realice un correcto registro de interesados del proyecto lo cual nos va a ayudar a tener en cuenta durante el tiempo que se realice el proyecto que personas o instituciones pueden afectar o colaborar con nuestro proyecto.

El registro de interesados se refiere a la acción de identificar periódicamente a los interesados de nuestro proyecto, dentro de esta acción se debe considerar el interés, influencia y poder de cada interesado en nuestro proyecto para que posteriormente se pueda graficar dichos interesados en una matriz la cual nos dará una idea de que acciones debemos tomar con cada interesado de nuestro proyecto. (PMI, 2017)

### **2.1.4. Enunciado del Alcance del Proyecto.**

El enunciado del Alcance del proyecto es un documento que nos ayuda a conocer sobre que se trata el proyecto que se va a realizar, es decir es una descripción del proyecto que detalla exactamente lo que va a contener. (PMI, 2017)

Esta acta ayuda al director del proyecto y en general a todas las personas interesadas en el proyecto a poder conocer brevemente de que se trata el proyecto.

Existe una diferencia muy importante con el Acta de constitución del proyecto la cual se refiere a que en el Enunciado del Alcance se detalla de manera más específica al proyecto. El PMI nos recomienda que el Enunciado del Alcance de proyecto contenga lo siguiente: descripción detallada del proyecto, entregables del proyecto, criterios de aceptación del proyecto, exclusiones del proyecto, supuestos del proyecto y limitaciones del proyecto. Es importante mencionar que una vez llenado el Enunciado del Alcance del proyecto debe ser debidamente firmado por las autoridades del proyecto para que sea un documento que respalde al director de proyecto.

### **2.1.5. Estructura de descomposición del proyecto EDT**

La estructura de descomposición de proyecto por sus siglas EDT o comúnmente llamada WBS en ingles que significa Work break down structure, es una herramienta clave dentro del manejo de proyecto, esta herramienta se la realiza dividiendo las etapas o entregables del proyecto en componentes más pequeños de manera que se pueda conocer exactamente que entregables contiene cada etapa del proyecto. (PMI, 2017)

Esta acta es llenada generalmente por un juicio de expertos los cuales debido a su gran experiencia la realizan sin problema, pero si es que no es el caso se puede obtener información para la misma en proyectos anteriores, acta de constitución de proyecto y enunciado del alcance del proyecto. (Stackpole, 2013)

## **2.2.Obtención de Información del Proyecto**

Se procedió a obtener toda la información del Proyecto “CASA SALTOS” el cual corresponde a un proyecto de vivienda unifamiliar en la parroquia de Puembo, de propiedad del Dr. Christian Saltos. La información recopilada servirá para aplicar todos los conocimientos de Planificación de Proyectos en este proyecto que se procederá a ejecutar en el mes de noviembre de 2020.

Toda la información se la obtuvo gracias a la colaboración del cliente Dr. Christian Saltos y la compañía constructora ACER – CONSTRUCTORES que es manejada por el Ing. Elvis Pepinós.

A continuación, se procederá a presentar toda la información obtenida, la cual corresponde a los diseños definitivos del proyecto en mención.

### **2.2.1. Información general del proyecto**

El proyecto que se va a realizar se describe de la siguiente manera: Diseño y construcción de una vivienda en un terreno de 585 m<sup>2</sup>, ubicado en el barrio la Rabija, parroquia de Puembo, Distrito Metropolitano de Quito. El terreno posee una inclinación

considerable en los diseños. El área de la vivienda ocupará 230 m<sup>2</sup>, los cuales corresponden a dos plantas para vivienda, parqueaderos y una pérgola. La construcción se la realizara en estructura de hormigón armado sismorresistente con los más altos estándares de calidad y acabados según el requerimiento del Cliente. Adicional a la vivienda se construirá el cerramiento y los muros de hormigón armado necesarios para la estabilización del terreno. Los acabados de la vivienda se realizarán de acuerdo con los requerimientos especificados por el cliente, debidamente presupuestados con anterioridad a su ejecución. La construcción, una vez terminada, será destinada a vivienda de la familia Saltos.

### **2.2.2. Informe de Regulación Metropolitana**

El informe de regulación metropolitana es un documento emitido por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito en el cual se puede obtener información del predio en donde se va a realizar el proyecto, en dicho documento es importante mencionar que se puede obtener información del Coeficiente de ocupación de Suelo (COS) con el cual podemos calcular el área máxima que se podrá edificar en dicho lote o predio.

A continuación, se muestra el IRM del predio de nuestro cliente:

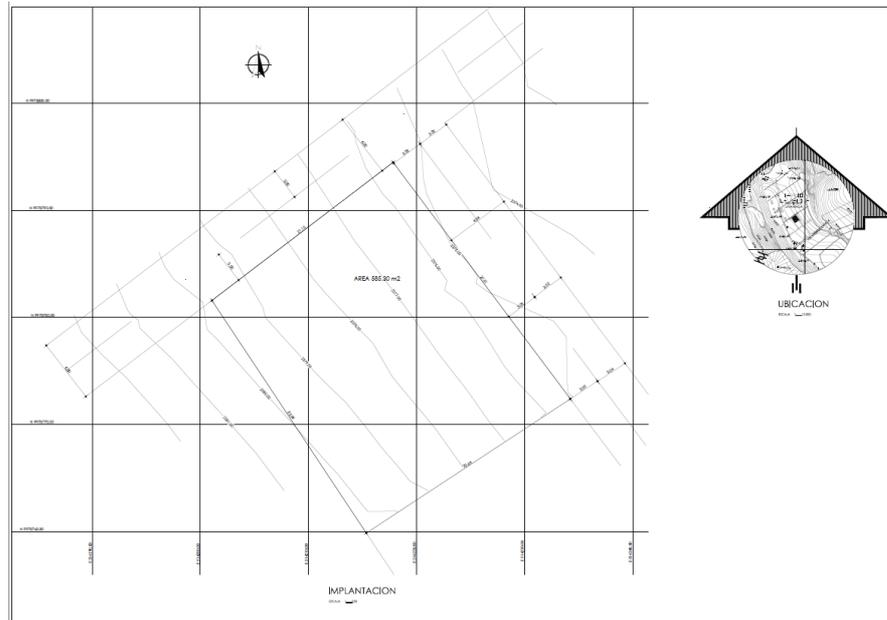
INFORME DE REGULACIÓN METROPOLITANA		Municipio del Distrito Metropolitano de Quito						
IRM - CONSULTA								
*INFORMACIÓN PREDIAL EN UNIPROPIEDAD			*IMPLANTACIÓN GRÁFICA DEL LOTE					
<b>DATOS DEL TITULAR DE DOMINIO</b> C.C./R.U.C.: 0703824714 Nombre o razón social: SALTOS ABRIL CHRISTIAN ALEXANDER								
<b>DATOS DEL PREDIO</b> Número de predio: 5567385 Geo clave: Clave catastral anterior: 10726 09 001 000 000 000 En derechos y acciones: NO								
<b>AREAS DE CONSTRUCCIÓN</b> Área de construcción cubierta: 0.00 m <sup>2</sup> Área de construcción abierta: 0.00 m <sup>2</sup> Área bruta total de construcción: 0.00 m <sup>2</sup>								
<b>DATOS DEL LOTE</b> Área según escritura: 596.00 m <sup>2</sup> Área gráfica: 623.69 m <sup>2</sup> Frente total: 49.00 m Máximo ETAM permitido: 10.00 % = 59.60 m <sup>2</sup> [SRU] Zona Metropolitana: AEROPUERTO Parroquia: PUEMBO Barrio/Sector: S.PEDRO DE CHICH Dependencia administrativa: Administración Zonal Tumbaco Aplica a incremento de pisos:								
<b>VÍAS</b>								
Fuente	Nombre	Ancho (m)				Referencia	Nomenclatura	
SIREC-Q	36647	0					0	
<b>REGULACIONES</b>								
<b>ZONIFICACIÓN</b> Zona: A3 (A2502-10) Lote mínimo: 2500 m <sup>2</sup> Frente mínimo: 30 m COS total: 20 % COS en planta baja: 10 % Forma de ocupación del suelo: (A) Aislada Uso de suelo: (RN/PS) Recursos Naturales/Producción Sostenible								
<b>PISOS</b> Altura: 8 m Número de pisos: 2						<b>RETIROS</b> Frontal: 5 m Lateral: 5 m Posterior: 5 m Entre bloques: 6 m		
			Clasificación del suelo: (SRU) Suelo Rural Factibilidad de servicios básicos: NO					
<b>AFECTACIONES/PROTECCIONES</b>								
Descripción	Tipo	Derecho de vía	Retiro (m)	Observación				
<a href="https://pam.quito.gob.ec/mdmqa_web_irm/irm.jsf">https://pam.quito.gob.ec/mdmqa_web_irm/irm.jsf</a>								

**Figura 2: IRM predio Dr. Christian Saltos ( (Municipio de Quito, s.f.)**

### 2.2.3. Plano topográfico del terreno

Uno de los primeros estudios que se debe realizar es la obtención del plano topográfico del terreno en el cual se va a edificar este plano nos ayuda a conocer las elevaciones que posee nuestro terreno el mismo que ayuda tanto a el Arquitecto e Ingeniero Civil Estructural a poder obtener los planos de diseños definitivos.

En la figura 3, se presenta el plano topográfico obtenido.



***Figura 3: Plano Topográfico terreno Dr. Christian Saltos***

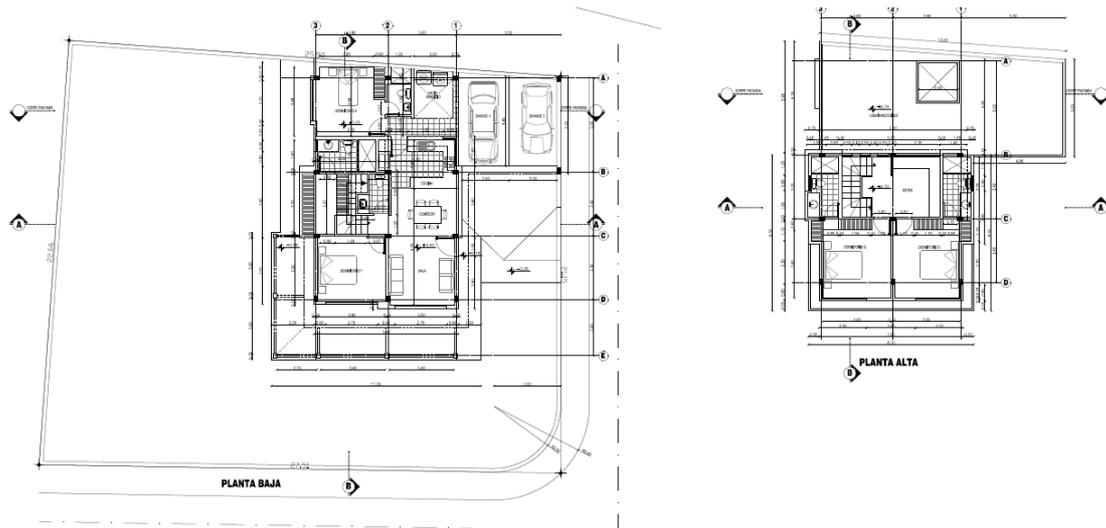
#### **2.2.4. Planos Arquitectónicos**

Los planos arquitectónicos que se presentan a continuación son los solicitados por el cliente Dr. Christian Saltos a el Arquitecto Luis Mediavilla, dichos diseños fueron realizados mediante las especificaciones y solicitudes del cliente. Cabe mencionar que todas las áreas que se presentan a continuación cumplen con las ordenanzas municipales del sector lo cual es vital para poder obtener el permiso de construcción.

Como se puede observar en la Figura 4 la vivienda que se procederá a construir posee dos plantas y está construido en un terreno con una elevación considerable. Las áreas de la vivienda estarán distribuidas entre 3 dormitorios, sala, cocina, cuarto de servicio, parqueaderos y una pérgola, la suma de todas las áreas es de 230 m<sup>2</sup>.



*Figura 4: Diseño de Fachadas CASA SALTOS*



*Figura 5: Diseño de plantas CASA SALTOS*

### 2.2.5. Planos Estructurales

A continuación, se presentan los diseños definitivos estructurales los cuales fueron realizados por el Ing. Juan Carlos Soria a petición del cliente, dichos diseños fueron realizados siguiendo la norma NEC – 2015, la cual nos permite realizar un diseño sismorresistente. En los mismos se puede apreciar todas las especificaciones técnicas estructurales necesarias para poder realizar la correcta construcción de la vivienda.

Podemos observar la planta de cimentación, el detalle de plintos, cadenas, columnas, vigas y losas de las dos plantas. Y también podemos observar un resumen de materiales con lo que podremos posteriormente realizar los cálculos de cantidades para obtener el presupuesto de diseños definitivos. Con estos planos estructurales la persona o compañía encargada de la construcción ya puede iniciar la construcción de la vivienda una vez que los planos arquitectónicos y estructurales están aprobados en el municipio y se otorgue el permiso de construcción.

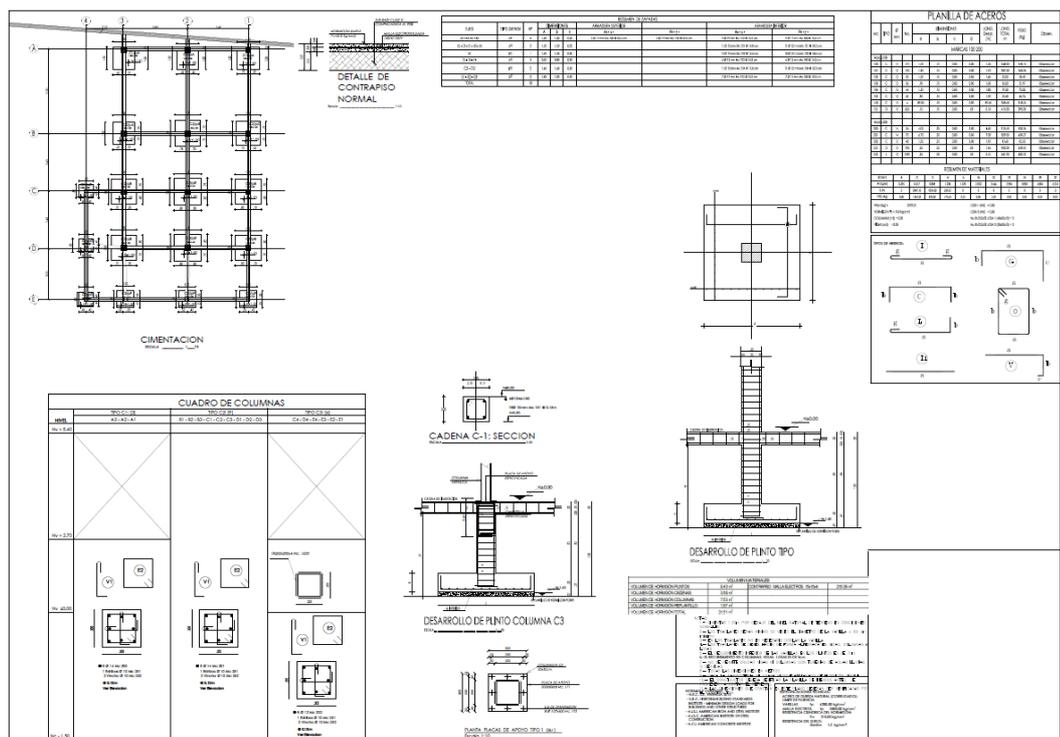
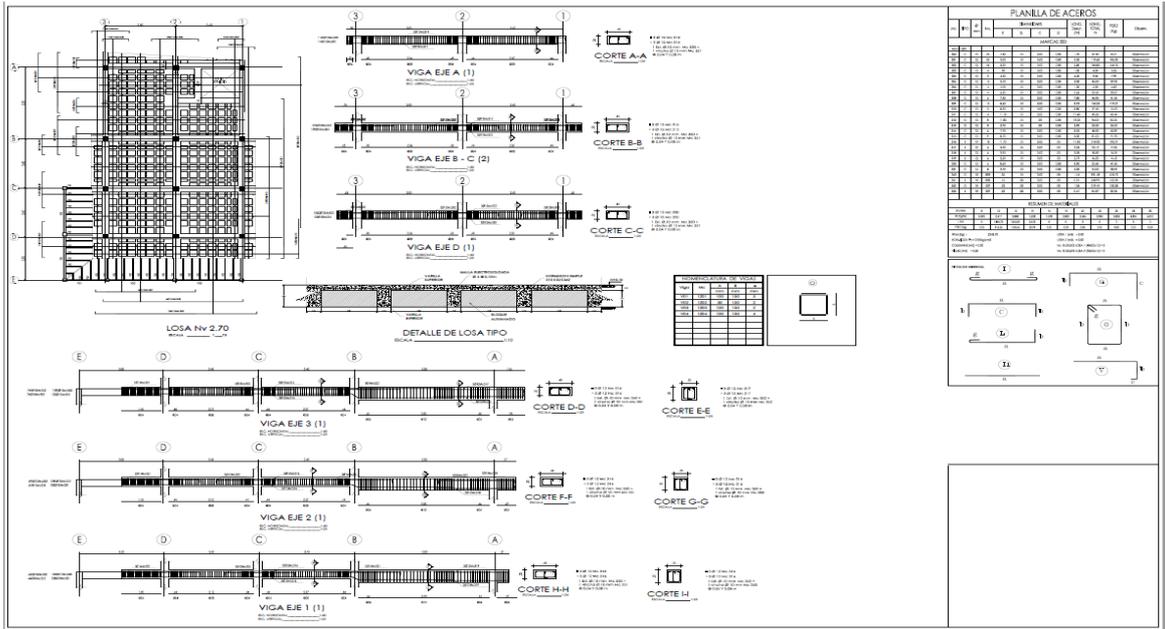
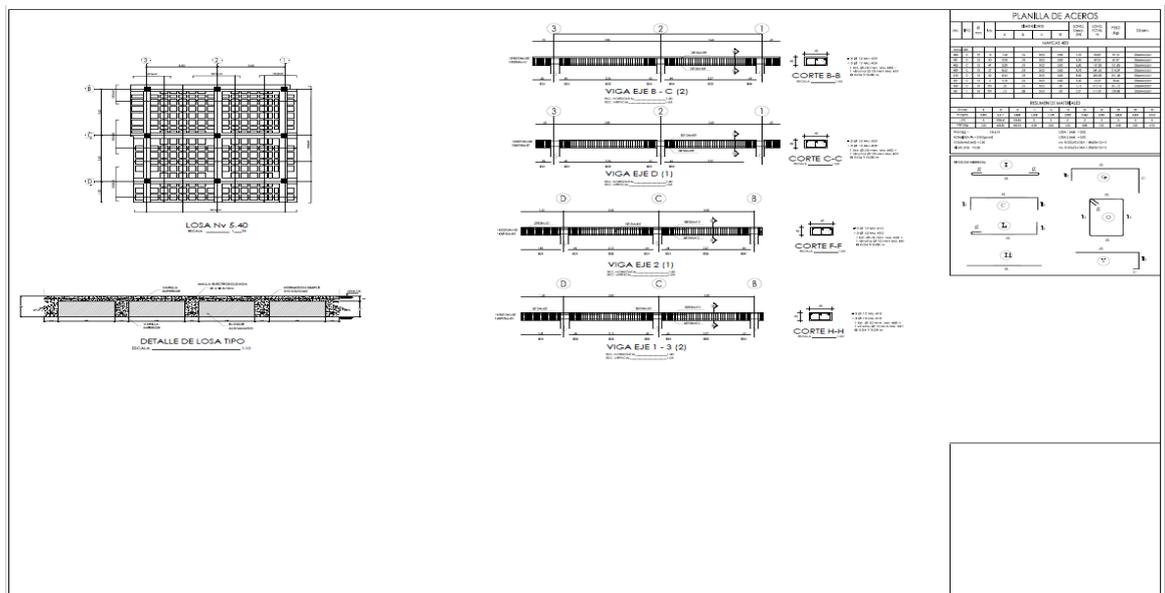


Figura 6: Plano de Cimentaciones y Contrapiso CASA SALTOS



**Figura 7: Planos de Losa y vigas Primer Piso**



**Figura 8: Plano losa y vigas Segundo Piso**

### 2.3. Acta de Constitución de Proyecto

Se procedió a realizar el Acta de Constitución del proyecto la cual fue aprobada por las dos partes tanto como el constructor como el cliente o patrocinador del proyecto, para esto se procedió a llenarla a juicio de expertos tratando de plasmar de la manera más clara y concisa posible.

En el acta de constitución del proyecto se especifica claramente la descripción del proyecto la cual tiene que ser lo más explicativa posible sobre el proyecto, la justificación del proyecto es decir por qué razón se lo está realizando en nuestro caso es debido a el requerimiento del cliente; los requisitos de alto nivel y riesgos de alto nivel en los cuales se especifica detalladamente los requisitos que se deben cumplir y los riesgos que se deben tomar en cuenta. En enunciado del alcance en el cual se describe al proyecto, se detalla el tiempo de duración y el costo aproximado, de cada uno de estos se coloca los criterios de existo o de aceptación y la persona que procederá a aceptarlo. Finalmente se procede a detallar los interesados del proyecto y su correspondiente función dentro del mismo.

#### ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO

Título del Proyecto: Construcción de Vivienda para el Dr. Christian Saltos "CASA SALTOS"  
 Patrocinador de Proyecto: Dr. Christian Saltos Fecha de Preparación: 2 octubre de 2020  
 Director de Proyecto: Inq. Elvis Pepinós Cliente del Proyecto: Dr. Christian Saltos

##### Propósito del Proyecto o Justificación:

El propósito del proyecto "CASA SALTOS" es la construcción de una vivienda unifamiliar con el fin de cumplir con todos los requerimientos del patrocinador y cliente del Proyecto.

##### Descripción del Proyecto:

Construcción de una vivienda en un terreno de 596 m<sup>2</sup>, ubicado en la parroquia de Puenbo en el barrio la Rabija. El área de la vivienda ocupara 230 m<sup>2</sup> de área bruta y de área útil 137 m<sup>2</sup>, los cuales corresponden a dos plantas de vivienda, parqueaderos y una pérgola. La construcción se la realizara en estructura de hormigón sismorresistente con los más altos estándares de calidad y acabados según el requerimiento del Cliente. La vivienda será utilizada por la Familia Saltos una vez terminada.

##### Requisitos de alto nivel:

- Plazo de 360 (trescientos sesenta días para el cumplimiento del contrato una vez entregado el anticipo.
- Cumplimiento con los planos arquitectónicos de acuerdo con las ordenanzas municipales del Distrito Metropolitano de Quito.

**Figura 9: Pagina 1 Acta de Constitución del Proyecto**

### ACTA DE CONSTITUCION DE PROYECTO

- Cumplimiento con los planos estructurales de acuerdo con la Norma NEC.
- Cumplimiento con el presupuesto obtenido una vez realizados los diseños definitivos.
- Cumplimiento de las normas de seguridad industrial para el personal laboral y técnico.
- Cumplimiento con las medidas de prevención de contaminación ambiental.
- Verificar el cumplimiento de todos los estándares de calidad en materiales y en la construcción de la vivienda.

#### Riesgos de alto nivel:

- Problemas con la comunidad aledaña por temas de movilización.
- Precipitaciones de gran intensidad en la zona lo cual retrase el avance de proyecto.
- Retraso de la construcción del proyecto debido a la tramitación tardía de los permisos de construcción.
- Deslizamientos en las calles aledañas a el proyecto.
- Daño de maquinaria durante la construcción.
- Corte de servicios básicos durante la construcción del proyecto.
- Canal de riego cercano al terreno de la comunidad cercana.

*Figura 10: Pagina 2 del Acta de Constitución del Proyecto*

### ACTA DE CONSTITUCION DE PROYECTO

Objetivos del Proyecto	Criterios de éxito	Persona que aprueba
<b>Alcance:</b>		
Construcción de una vivienda unifamiliar de dos plantas, distribuidas en 230 m2 (doscientos treinta metros cuadrados), compuesta por 4 dormitorios cada uno con baño propio, cocina, sala, comedor, sala de estar, dos parqueaderos y una pérgola.	Entrega y aceptación del proyecto en su totalidad por parte del cliente. Con todas las especificaciones técnicas y de calidad solicitadas.	Cliente, patrocinador y director de obra
<b>Tiempo:</b>		
Terminar el proyecto en su totalidad dentro del cronograma establecido y aprobado por la Constructora	El proyecto sea concluido y entregado en 360 días	Cliente, patrocinador y director de obra
<b>Costo:</b>		
Cumplir con el presupuesto que se aprobó previamente de: \$ 118'666.70	No superar el presupuesto planificado del proyecto	Cliente, patrocinador y director de obra

*Figura 11: Pagina 3 del Acta de Constitución del Proyecto*

**ACTA DE CONSTITUCION DE PROYECTO**

Resumen de Hitos	Fecha Limite
1. Planificación	7/09/2020
2. Diseño y Estudios Preliminares	5/10/2020
3. Construcción	12/10/2021
4. Aceptación	19/10/2021
5. Ocupación	20/10/2021

**Figura 12: Pagina 4 del Acta de Constitución del Proyecto**

**ACTA DE CONSTITUCION DE PROYECTO**

Presupuesto Estimado:

USD \$118'666,70 (CIENTO DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS CON 70/100 DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, sin IVA)
---

Interesado(s)	Rol
Dr. Christian Saltos	Cliente y patrocinador del Proyecto
Ing. Elvis Pepinós	Director de Obra
Ing. Juan Carlos Soria	Residente de Obra
Proveedores de material de construcción	Proveedores
Subcontratistas	Proveer de servicios al proyecto
Barrio la Rabija	Vecinos

Nivel de autoridad del Director del proyecto

Decisiones de personal:

Ing. Juan Carlos Soria e Ing. Elvis Pepinós
---

Gestión del presupuesto y variación:

Dr. Christian Saltos e Ing. Elvis Pepinós
---

**Figura 13: Pagina 5 del Acta de Constitución del Proyecto**

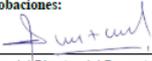
**ACTA DE CONSTITUCION DE PROYECTO****Decisiones técnicas:**

Ing. Elvis Pepinós e Ing. Juan Carlos Soria

**Resolución de conflictos:**

Ing. Elvis Pepinós e Ing. Juan Carlos Soria

**Aprobaciones:**

  
Firma del Director del Proyecto

Ing. Elvis Pepinos

2 de octubre de 2020

\_\_\_\_\_  
Firma del Patrocinador del Proyecto

Dr. Christian Saltos

2 de octubre de 2020

***Figura 14: Pagina 6 del Acta de Constitución del Proyecto***

## 2.4.Registro de Interesados

Se procedió a realizar el registro de Interesados del proyecto el cual se presenta en la Figura 15. En la Figura 16 se presenta la Matriz de Interés vs Poder y en la Figura 17 se presenta el Plan de Involucramiento de Interesados.

REGISTRO DE INTERESADOS PROYECTO "CASA SALTOS"										
ID	Información de Identificación			Información de Identificación		Información de Identificación				
	Nombre	Cargo	Organización	Requisitos	Expectativas	Int/Ext	Impacto	Influencia	Poder	Interes
1	Dr. Christian Saltos	Cliente y Patrocinador	Cliente	Que cumpla con las planillas mensuales controladas por el Director de Obra	Que el cliente quede satisfecho con todo el proyecto realizado.	Interno	4	4	5	5
2	Ing. Elvis Pepinós	Director de Obra	ACER-CONSTRUCTORES	Llevar a cabo la construcción de la vivienda completado con las especificaciones técnicas de los diseños definitivos	Que finalice con éxito la entrega del proyecto, y que todos tanto del lado de la constructora como del cliente esten satisfechos	Interno	5	5	4	5
3	Ing. Juan Carlos Soria	Residente de Obra	ACER-CONSTRUCTORES	Controlar que el avance del proyecto se lo realice según los diseños definitivos y al cronograma establecido	Que finalice con éxito la entrega del proyecto, y que todos tanto del lado de la constructora como del cliente esten satisfechos	Interno	4	3	3	4
4	Arq. Luis Mediavilla	Arquitecto	LVM MARK	Controlar que el avance del proyecto se lo realice según los diseños arquitectonicos solicitados por el cliente	Que finalice con éxito la entrega del proyecto, y que todos tanto del lado de la constructora como del cliente esten satisfechos	Interno	4	3	3	5
5	Socios Compania Constructora		Socios	Que exista apoyo de parte de la junta directiva hacia los profesionales que realizaran el proyecto	Que el proyecto llegue a cumplir con toda la utilidad proyectada.	Externo	2	2	2	4
6	Proveedores de materiales (Hormigonera, Ferreteria, Acabados)		Proveedor	Que cumplan con las especificaciones de provision de materiales del proyecto según el director de obra los solicite	Que la constructora cumpla con todas las planillas mensuales a los proveedores	Externo	2	3	2	2
7	Subcontratistas		Proveedor	Cumplir con las actividades solicitadas por el Director de obra en los planos establecidos	Que la constructora cumpla con todas las planillas mensuales a los subcontratistas	Externo	2	4	3	2
8	Vecino Colindante derecho		Vecinos	Que todo el proyecto no cause ninguna molestia en ningún momento y si la hubiera, solucionar lo mas pronto posible	Que al finalizar el proyecto no exista ningún problema.	Externo	3	3	4	3
9	Vecinos Colindantes izquierdos		Vecinos	Que todo el proyecto no cause ninguna molestia en ningún momento y si la hubiera, solucionar lo mas pronto posible	Que al finalizar el proyecto no exista ningún problema.	Externo	3	3	4	2
10	Barrio la Rabija		Vecinos	Que todo el proyecto no cause ninguna molestia en ningún momento y si la hubiera, solucionar lo mas pronto posible	Que al finalizar el proyecto no exista ningún problema.	Externo	4	4	4	1

Escala	
5	MUY ALTO
4	ALTO
3	MEDIO
2	BAJO
1	MUY BAJO

Figura 15: Registro de Interesados del Proyecto

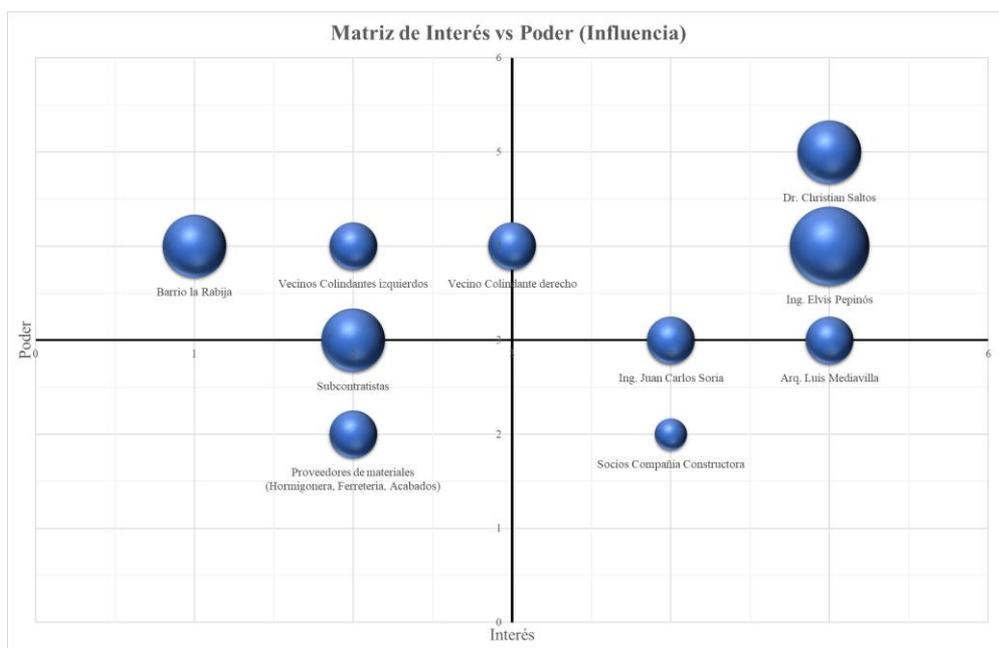


Figura 16: Matriz de Interesados del Proyecto (Interés vs Poder)

Plan de Involucramiento de Interesados							
Nombre	Cargo	Organización	DESCONOCEDOR	RETICENTE	NEUTRAL	APOYO	LIDER
Dr. Christian Saltos	Cliente y Patrocinador	Cliente				CD	
Ing. Elvis Pepinós	Director de Obra	ACER-CONSTRUCTORES					CD
Ing. Juan Carlos Soria	Residente de Obra	ACER-CONSTRUCTORES			C		D
Arq. Luis Mediavilla	Arquitecto	LVM MARK			C	D	
Socios Compañía Constructora	Socios			C		D	
Proveedores de materiales (Hormigonera, Ferretería, Acabados)	Proveedor		C			D	
Subcontratistas	Proveedor		C			D	
Vecino Colindante derecho	Vecinos		C		D		
Vecinos Colindantes izquierdos	Vecinos		C		D		
Barrio la Rabija	Vecinos		C		D		

**Figura 17: Plan de Involucramiento de Interesados del Proyecto**

Como se pudo observar en las figuras el registro de interesados del proyecto es un paso clave para que la persona que va a dirigir el proyecto tenga una idea de que personas son las que tienen influencia dentro de nuestro proyecto y no solo eso también poder.

Para realizar el registro de interesados es importante realizar una reunión con expertos con los cuales determinar cuáles van a ser nuestros interesados del proyecto, colocando la razón por la cual está interesado en nuestro proyecto, su contacto y también se realizó una escala de calificación a los interesados para poder realizar la matriz de Interés vs Poder, en la cual según el PMBOOK podemos conocer que acciones debemos seguir con cada uno de ellos, es decir a interesados que tengan más interés y más poder dentro de nuestro proyecto son aquellos que vamos a manejar de cerca por que son los que más daño o beneficio pueden hacer.

Finalmente tenemos el Plan de involucramiento de interesados el cual nos ayuda a conocer en qué estado tenemos a nuestros interesados, es decir si es que

conocer o no nuestro proyecto, o si dudan de nuestro proyecto, si están neutrales, apoyan al proyecto o si son líderes, y de esta manera al conocer en qué estado se encuentran debemos determinar a qué estado queremos que lleguen.

## 2.5. Enunciado del Alcance de Proyecto

Se procedió a elaborar el Enunciado del Alcance del Proyecto el cual se presenta en las figuras 18 y 19:

### ALCANCE DEL PROYECTO

**Título del Proyecto:** Diseño y Construcción de vivienda para el Dr. Christian Saltos "CASA SALTOS"

**Fecha:** 6/10/2020

#### Descripción del Alcance del Producto

Diseño y construcción de una vivienda en un terreno de 585 m<sup>2</sup>, ubicado en el barrio la Rabija, parroquia de Puembo, Distrito Metropolitano de Quito. El terreno posee una inclinación considerable en los diseños. El área de la vivienda ocupará 230 m<sup>2</sup>, los cuales corresponden a dos plantas para vivienda, parqueaderos y una pérgola. La construcción se la realizara en estructura de hormigón armado sismorresistente con los más altos estándares de calidad y acabados según el requerimiento del Cliente. Adicional a la vivienda se construirá el cerramiento y los muros de hormigón armado necesarios para la estabilización del terreno. Los acabados de la vivienda se realizarán de acuerdo con los requerimientos especificados por el cliente, debidamente presupuestados con anterioridad a su ejecución. La construcción, una vez terminada, será destinada a vivienda de la familia Saltos.

#### Entregables del Proyecto

1. Informe de Actividades
2. Reporte diario del libro de obra del Proyecto
3. Informe de Registro Financiero (Planillas mensuales)
4. Reporte de la Evaluación del Proyecto
5. Planos de diseños definitivos (arquitectónicos, estructurales, Instalaciones eléctricas y hidrosanitarias)
6. Entrega de Planos As Built
7. Vivienda construida conforme especificaciones del cliente plasmados en los planos arquitectónicos y estructurales (estructura y acabados)
8. Cerramiento del terreno
9. Muros adicionales para estabilización
10. Permisos de construcción de la autoridad competente.
11. Acta de Cierre y Entrega

#### Criterios de Aceptación del Proyecto

- Entrega de la vivienda construida en el plazo establecido en el cronograma.
- Entrega de la vivienda construida con las especificaciones establecidas por el cliente al iniciar el proyecto.
- No sobrepasar el presupuesto establecido al iniciar el proyecto.
- Cumplir con todos los requerimientos municipales y de la Junta Parroquial para que no exista ningún problema durante la construcción del proyecto

*Figura 18: Pagina 1 del Enunciado del Alcance del Proyecto*

**Exclusiones del Proyecto**

- El proyecto no incluirá obras o acabados adicionales a los presupuestados al inicio del proyecto, los cuales de ser necesarios correrán a cargo del cliente.
- El proyecto no estará sujeto a reajuste de precios de ningún tipo.

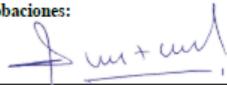
**Limitaciones del Proyecto**

- Debido a las circunstancias del momento (COVID-19) el permiso de construcción se lo obtendrá conforme el proyecto va avanzando en su construcción.
- Debido a ordenanzas municipales los diseños arquitectónicos se los realizo con las limitaciones máximas de área referidas en el IRM del terreno.
- Debido a que el terreno tiene una inclinación considerable fue necesario construir un muro de contención.
- Calles aledañas no son pavimentadas por lo que se debe cuidar el ingreso de vehículos pesados.
- En el caso de existir un evento fuera de lo común como terremotos, lluvias extremadamente fuertes podría afectar al avance de la obra.
- Corte de servicios básicos durante la construcción de la obra.
- Canales de riego aledaños al terreno donde se construirá.

**Supuestos del Proyecto**

- El cliente podrá solventar todas las planillas mensuales registradas.
- Los honorarios del director de obra y del fiscalizador de Obra se los cobrara en las planillas mensuales como un porcentaje del costo de cada planilla.
- El permiso de construcción será obtenido lo mas pronto posible después iniciado la construcción de la vivienda.
- Los socios de la compañía constructora darán su apoyo en todo momento a el director de obra.

Aprobaciones:



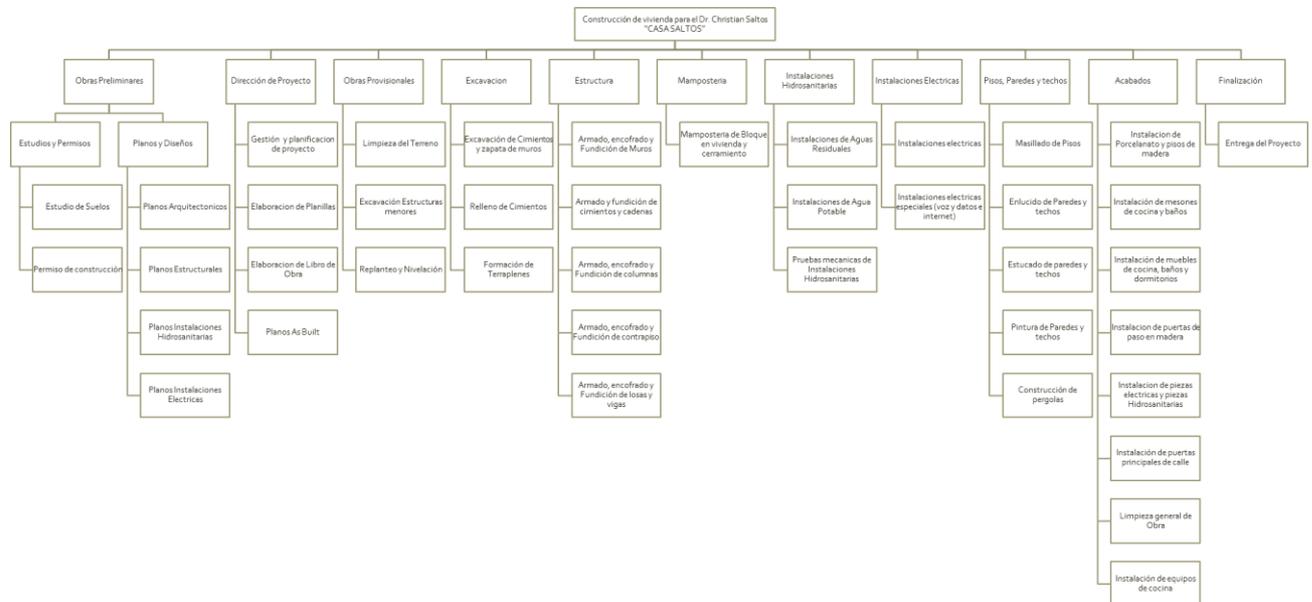
Firma del director del Proyecto  
Ing. Elvis Pepinos

***Figura 19: Pagina 2 del Enunciado del Alcance del Proyecto***

Como se puede observar en las figuras colocadas el Enunciado del Alcance del proyecto es un documento que certifica el inicio del proyecto, es aquel documento en el cual el Directo de Obra acepta y plasma todos los entregables del proyecto, supuestos, riesgos y criterios de aceptación, este documento es de uso exclusivo de la empresa que va a realizar la dirección de obra. Tiene un valor importante dentro de la organización ya que en este documento se certifica que los entregables del proyecto no excederán de lo mencionado en este documento.

## 2.6. Estructura de Descomposición del Trabajo

En la figura 20 se presenta la EDT o WBS:



**Figura 20: Estructura de descomposición del trabajo del proyecto**

La estructura de descomposición del trabajo es una herramienta sumamente importante dentro de la gerencia y manejo de proyectos, esta herramienta nos ayuda a poner realizar paquetes de trabajo desglosados para el mejor entendimiento del proyecto, es decir que se intenta descomponer todo el proyecto en subcategorías o paquetes de trabajo. Estos paquetes de trabajo no tienen un orden cronológico, pero si se los puede dividir de esta manera. Es importante ser lo más específicos posibles ya que esta herramienta nos ayudara a obtener todos los rubros necesarios para obtener el Presupuesto de nuestro proyecto. Esta herramienta generalmente es llenada con expertos de la construcción ya que debido a su experiencia podemos conocer que paquetes de trabajo son necesarios principalmente para la culminación del proyecto.

## **2.7.Presupuesto Final del Proyecto**

Para determinar el presupuesto final del proyecto se procedió a obtener todos los rubros necesarios para la culminación total de la construcción de la vivienda, una de las herramientas que más nos ayudan es la EDT y la ayuda de expertos que según su experiencia conocen bien sobre los rubros necesarios. Una vez obtenidos todos los rubros necesarios se procede a calcular las cantidades de obra que se necesitan para el proyecto, este cálculo se lo realiza en base a los diseños definitivos mencionados anteriormente como son los planos: arquitectónicos, instalaciones eléctricas, instalaciones hidrosanitarias y estructurales. Es importante mencionar que un presupuesto está compuesto por los costos directos e indirectos, los costos directos son aquellos rubros que se van a convertir en la vivienda y los costos indirectos son los costos intangibles es decir costos por dirección del proyecto, gastos generales, contingencias y utilidad. Para nuestro caso se procedió a colocar solo el 9% de costos indirectos en contingencias, debido a que el tipo de contratación que se realizó para este proyecto es del cobro de un porcentaje del costo final de la vivienda es decir que se pagará un porcentaje por la dirección técnica que será la utilidad de la empresa constructora.

## PRESUPUESTO

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN CASA CHRISTIAN SALTOS

FECHA: NOVIEMBRE 2020

OFERTA ECONÓMICA						
ID	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
<b>A</b>	<b>Muro y Relleno Plataforma</b>					<b>25,257.31</b>
<b>A1</b>	<b>Obras Preliminares</b>					<b>1,704.00</b>
A1.1	1	Replanteo Manual de Edificaciones	m2	600.00	2.84	1,704.00
<b>A2</b>	<b>Movimiento de Tierras</b>					<b>1,878.84</b>
A2.1	2	Excavación a máquina	m3	81.33	2.94	239.11
A2.2	3	Desalojo escombros	m2	600.00	1.25	750.00
A2.3	4	Relleno compactado con material propio	m3	81.33	10.94	889.73
<b>A3</b>	<b>Estructura</b>					<b>21,674.47</b>
A3.1	5	Acero de refuerzo 4200 kg/cm2 para muros Marca: Adelca	kg	4,876.00	1.68	8,191.68
A3.2	6	Encofrado u desencofrado muros	m2	271.10	12.64	3,426.64
A3.3	7	Hormigón en muros fc 210 kg/cm2 con hormigón premezclado	m3	78.86	126.55	9,980.24
A3.4	8	Drenaje en muros	u	90.37	0.84	75.91

**Figura 21: Presupuesto del Muro y Relleno de plataforma**

Como se observa en la Figura 21 nuestro presupuesto se compone de un ID de cada rubro, el detalle de mismo, unidad, cantidad, precio unitario y precio total. El precio unitario de cada rubro se obtuvo de un Análisis de Precios Unitarios (APU) con el cual se puede calcular de manera exacta el precio por unidad de cada rubro. Es importante mencionar que estos precios unitarios se los compararon con precios referenciales de la CAMICON, pero a pesar de las pequeñas diferencias los precios unitarios calculados pueden llegar a ser más precisos debido a que los calculados se los realizo con ayuda de expertos con varios años dentro del sector de la construcción. A continuación, se presenta un análisis de precios unitarios del rubro # 7 para poder observar lo que contiene cada uno:

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	7	UNIDAD:	m3		
DETALLE:	Hormigón en muros fc 210 k/cm2 con hormigón premezclado	CANTIDAD:	78.864		
ESPECIFICACIÓN:		RENDIMIENTO:	0.5000		
<b>A. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	A	B	C=AxB	D	E=CxD
	CANTIDAD	TARIFA (USD/hr)	COSTO HORA (USD/hr)	RENDIMIENTO (hr/u)	COSTO (USD)
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)	-	-	-	-	0.92
Vibrador	1	4.20	4.20	0.500	2.10
					-
<b>SUBTOTAL EQUIPOS</b>					<b>3.02</b>
<b>B. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	A	B	C=AxB	D	E=CxD
	CANTIDAD	TARIFA (USD/hr)	COSTO HORA (USD/hr)	RENDIMIENTO (hr/u)	COSTO (USD)
Albañil D2	4	3.65	14.60	0.500	7.30
Peón E2	5	3.60	18.00	0.500	9.00
Maestro mayor en ejecución de obras civil C1	1	4.04	4.04	0.500	2.02
					-
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>18.32</b>
<b>C. MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	A	B	C	D=BxC	
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA (USD/u)	COSTO (USD)	
Hormigón premezclado 210kg/cm2	m3	1.03	92	94.76	
				-	
<b>SUBTOTAL MATERIALES</b>				<b>94.76</b>	
<b>D. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	A	B	C	D=BxC	
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA (USD/u)	COSTO (USD)	
				-	
				-	
<b>SUBTOTAL TRANSPORTE</b>				<b>-</b>	
<b>E. TOTAL COSTO DIRECTO (EQ+MOB+MAT+TRN)</b>					<b>116.10</b>
<b>F. INDIRECTOS Y UTILIDADES %</b>					<b>9.0%</b>
<b>G. OTROS INDIRECTOS %</b>					<b>-</b>
<b>H. PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G)</b>					<b>126.55</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>126.55</b>

**Figura 22: Análisis de Precio Unitario para rubro Hormigón Simple en muros 210kg/m2**

Como se puede observar en la figura 22 el análisis de precio unitario se compone de 4 partes principales: Equipos, Mano de Obra, Materiales y Transporte. En cada una de estas etapas se procede a detallar todo lo necesario para poder realizar el rubro.

El primer paso para el análisis de precios unitarios es determinar el rendimiento de cada rubro es decir cuantas unidades por hora se puede realizar una cuadrilla que queda a nuestro criterio. En este caso con la cuadrilla especificada se

puede realizar  $2 \text{ m}^3/\text{hr}$  lo cual para determinar el rendimiento se saca el inverso de este número.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	7	UNIDAD:	m <sup>3</sup>		
DETALLE:	Hormigón en muros fc 210 k/cm <sup>2</sup> con hormigón premezclado	CANTIDAD:	48.76		
ESPECIFICACIÓN:		RENDIMIENTO:	0.5000	2m <sup>3</sup> /hr	

**Figura 23: Rendimiento del rubro 7 del Presupuesto**

Es decir, para este caso en equipos es necesario Herramienta Menor la cual se la calcula como el 5% de la Mano de Obra y un Vibrador el cual para calcular el costo se procede a determinar la tarifa es decir el precio por unidad de tiempo (\$/hr), para esto se puede determinar mediante dos maneras la primera es solicitar una cotización del alquiler de este o hacer un cálculo de costo horario del equipo si es que se lo comprara.

**A. EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	A	B	C=AxB	D	E=CxD
	CANTIDAD	TARIFA (USD/hr)	COSTO HORA (USD/hr)	RENDIMIENTO (hr/u)	COSTO (USD)
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)	-	-	-	-	0.92
Vibrador	1	4.20	4.20	0.500	2.10
			-		-
	<b>SUBTOTAL EQUIPOS</b>				<b>3.02</b>

**Figura 24: Equipos a utilizar del rubro 7 del Presupuesto**

El siguiente paso es determinar la mano de obra que se utilizara para nuestro rubro, para esto debemos definir una cuadrilla que logre cumplir el rendimiento que se calculó anteriormente, una vez determinada nuestra cuadrilla se procede a encontrar la tarifa horaria de cada persona, para lo cual podemos acudir a los salarios obtenidos en página de la Contraloría General del Estado o de igual manera podemos calcular nuestra tarifa propia en el caso de que se pague más que lo establecido por la ley, de igual manera es importante colocar la cantidad que se necesitara de cada

estructura ocupacional de nuestra cuadrilla, muchas veces el Maestro Mayor se ocupa de varias cosas por lo que se coloca un valor de 0,1 aproximado.

**B. MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB	D	E=CxD
		CANTIDAD	TARIFA (USD/hr)	COSTO HORA (USD/hr)	RENDIMIENTO (hr/u)	COSTO (USD)
Albañil	D2	4	3.65	14.60	0.500	7.30
Peón	E2	5	3.60	18.00	0.500	9.00
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	C1	1	4.04	4.04	0.500	2.02
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>18.32</b>

*Figura 25: Mano de obra del rubro 7 del Presupuesto*

El siguiente paso es determinar los materiales que se usaran en el rubro, su cantidad y su tarifa, es decir que materiales son necesarios para cumplir con nuestro rubro.

**C. MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	A	B	C	D=BxC
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA (USD/u)	COSTO (USD)
Hormigón premezclado 210kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1.03	92	94.76
<b>SUBTOTAL MATERIALES</b>				<b>94.76</b>

*Figura 26: Materiales del rubro 7 del Presupuesto*

Finalmente se procede a determinar el costo de transporte que en nuestro caso es cero, pero existen rubros que si se cobra por el transporte como es en el caso de bloques o material pétreo de relleno.

Una vez obtenido la suma de todos los valores parciales se procede a multiplicar esta suma por los costos indirectos del proyecto definidos anteriormente para así tener el valor ofertado.

E. TOTAL COSTO DIRECTO (EQ+MOB+MAT+TRN)		116.10
F. INDIRECTOS Y UTILIDADES %	9.0%	10.45
G. OTROS INDIRECTOS %		-
H. PRECIO UNITARIO TOTAL (E+F+G)		126.55
<b>VALOR OFERTADO</b>		126.55

*Figura 27: Valor Ofertado del rubro 7 del Presupuesto*

Una vez explicado todo el análisis de precios unitarios y el cálculo de cantidades del rubro 7 se procedió a replicar el mismo procedimiento para todos los rubros obtenidos anteriormente.

## **2.8.Cronograma**

Una de las partes más importantes de la planificación de un proyecto de construcción es el cronograma ya que debido a este es que se realizará las actividades en campo, y se podrá controlar el avance de la vivienda. Para poder realizar el cronograma de actividades y de igual manera el cronograma valorado del proyecto se utiliza el presupuesto realizado anteriormente ya que las actividades a realizar con las mismas que se presupuestan. Una vez obtenido el presupuesto se procedió a realizar una reunión entre expertos en este caso el Director de Obra y el Residente junto con el Dueño del proyecto o cliente; con los cuales con los criterios técnicos y criterios de presupuesto se procede a realizar el cronograma. Siempre procurando que el dueño del proyecto este satisfecho y más que nada pueda tener un flujo de dinero para cumplir con el cronograma realizado.

Para realizar el cronograma en primer lugar fue necesario conocer el número de días de duración que necesita cada actividad para ser cumplida, esto se lo pudo estimar mediante los análisis de precios unitarios que se realizaron en el presupuesto ya que al multiplicar el rendimiento de cada precio unitario por la cantidad de cada

rubro del presupuesto podemos obtener el número de horas para cada actividad y así determinar el número de días con simple conversión de unidades.

Una vez obtenidas las duraciones de cada rubro del presupuesto de proceder a determinar los predecesores de cada actividad del presupuesto ya que existen actividades las cuales no pueden ser realizadas antes de terminar otras o pueden empezar después de días de comenzada las anteriores.

Una vez obtenidas los predecesores de cada actividad se procedió a utilizar el programa Microsoft Project para poder realizar el Cronograma de Actividades y la ruta crítica del proyecto.

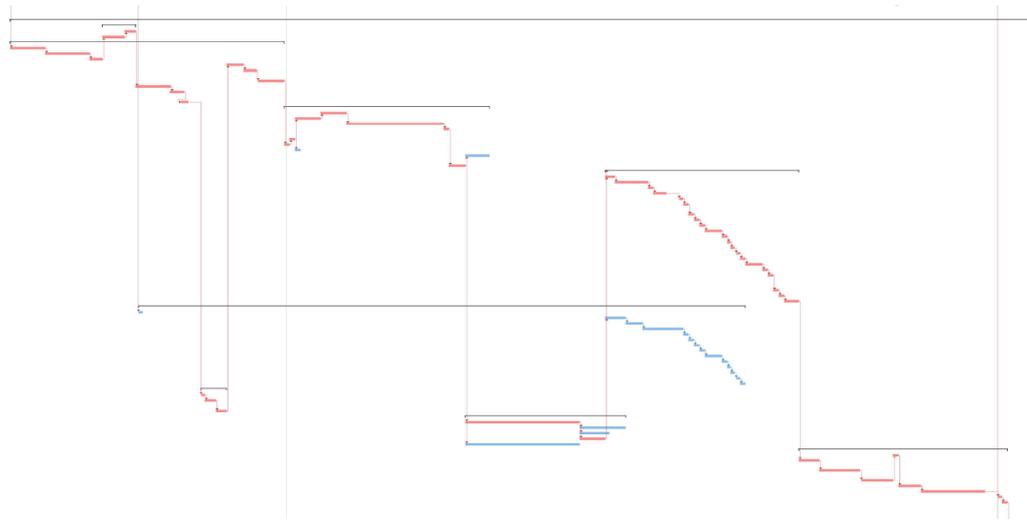
Es importante mencionar que la Ruta crítica del proyecto corresponde a las actividades que no pueden retrasarse ni un solo día de lo planificado en el proyecto, ya que el retraso de estas desencadenara un retraso general del proyecto.

A continuación, se presenta una parte de las actividades con las duraciones y los predecesores de estas:

▲ <b>Obra Gris Vivienda</b>	<b>240.5 días</b>	<b>mar 20/10/20</b>	<b>lun 23/8/21</b>	
▲ <b>Movimiento de Tierras</b>	<b>4 días</b>	<b>jue 5/11/20</b>	<b>mié 11/11/20</b>	
Compactación para contrapisos P.B	2 días	lun 9/11/20	mié 11/11/20	56
Relleno con suelo natural	2 días	jue 5/11/20	lun 9/11/20	60
▲ <b>Cimentacion</b>	<b>37.5 días</b>	<b>mar 20/10/20</b>	<b>lun 7/12/20</b>	
Replanto fc 140 kg/cm2	5 días	mar 20/10/20	lun 26/10/20	8
Acero de refuerzo plintos	5 días	lun 26/10/20	mar 3/11/20	58
Plintos H.S. 210 kg/cm2	3 días	mar 3/11/20	jue 5/11/20	59
Acero de refuerzo columnas	1 día	vie 27/11/20	lun 30/11/20	117
Encofrado y desencofrado de columnas	3 días	lun 30/11/20	mié 2/12/20	61
Hormigón en columnas	3 días	jue 3/12/20	lun 7/12/20	62
Acero de refuerzo cadenas	5 días	mié 11/11/20	mar 17/11/20	55
Encofrado y desencofrado en cadenas	3 días	mar 17/11/20	vie 20/11/20	64FC-0.5 días
Hormigón en cadenas	2 días	jue 19/11/20	vie 20/11/20	65FC-1 día
▲ <b>Estructura</b>	<b>25 días</b>	<b>lun 7/12/20</b>	<b>mar 12/1/21</b>	
Encofrado y desencofrado en losas	5 días	lun 14/12/20	vie 18/12/20	69

**Figura 28: Cuadro de Duraciones y actividades predecesoras**

En la figura 29, se presenta una parte del diagrama de Gantt de las actividades del proyecto en donde se puede observar de color rojo la ruta crítica:



**Figura 29: Ruta Crítica del Proyecto**

Después de haber obtenido la ruta crítica del proyecto se procedió a realizar el cronograma valorado del proyecto, lo cual es nada más que el cronograma de actividades expresado en valor monetario. Este cronograma se lo procedió a realizar mediante Excel. En la Figura 30, se muestra una parte del cronograma valorado del proyecto expresado cantidades:

CUADRO DE CANTIDADES													
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Replanteo Manual de Edificaciones	m2	600.000	600										
Excavación a máquina	m3	81.329	12	12				12			15	15	15
Desalojo escombros	m2	600.000	90	90				90			110	110	110
Relleno compactado con material propio	m3	81.329	12	12				12			15	15	15
Acero de refuerzo 4200 kg/cm2 para muros Marca: Adelca	kg	4876.000		731				731			1.138	1.138	1.138
Encofrado y desencofrado muros	m2	271.095		41				41			63	63	63
Hormigón en muros fc 210 kg/cm2 con hormigón premezclado	m3	78.864		12				12			18	18	18
Drenaje en muros	u	90.367		14				14			21	21	21
Compactación para contrapisos P.B.	m2	70.000		70									
Relleno con suelo natural	m3	52.650	53										
Replanteo fc 140 kg/cm2	m3	2.129	2										

**Figura 30: Cuadro de cantidades cronograma valorado**

Una vez obtenido el cuadro de cantidades separado por meses de trabajo se procede a multiplicar cada cantidad por el precio unitario de cada rubro con lo cual podremos conocer exactamente cuánto valor monetario en dólares se tendrá que

contar para ese mes específico de dicho rubro. A continuación, se observa el cuadro de cronograma valorado:

CRONOGRAMA VALORADO											
RUBRO	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Replanteo Manual de Edificaciones	1,704.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Excavación a máquina	35,865.9	35.87	-	-	-	35.87	-	-	43.84	43.84	43.84
Desalojo escombros	112.50	112.50	-	-	-	112.50	-	-	137.50	137.50	137.50
Relleno compactado con material propio	133.46	133.46	-	-	-	133.46	-	-	163.12	163.12	163.12
Acero de refuerzo 4200 kg/cm2 para muros Marca: Adelca	-	1,228.75	-	-	-	1,228.75	-	-	1,911.39	1,911.39	1,911.39
Encofrado y desencofrado muros	-	514.00	-	-	-	514.00	-	-	799.55	799.55	799.55
Hormigón en muros fc 210 k/cm2 con hormigón premezclado	-	1,497.04	-	-	-	1,497.04	-	-	2,328.72	2,328.72	2,328.72
Drenaje en muros	-	11.39	-	-	-	11.39	-	-	17.71	17.71	17.71

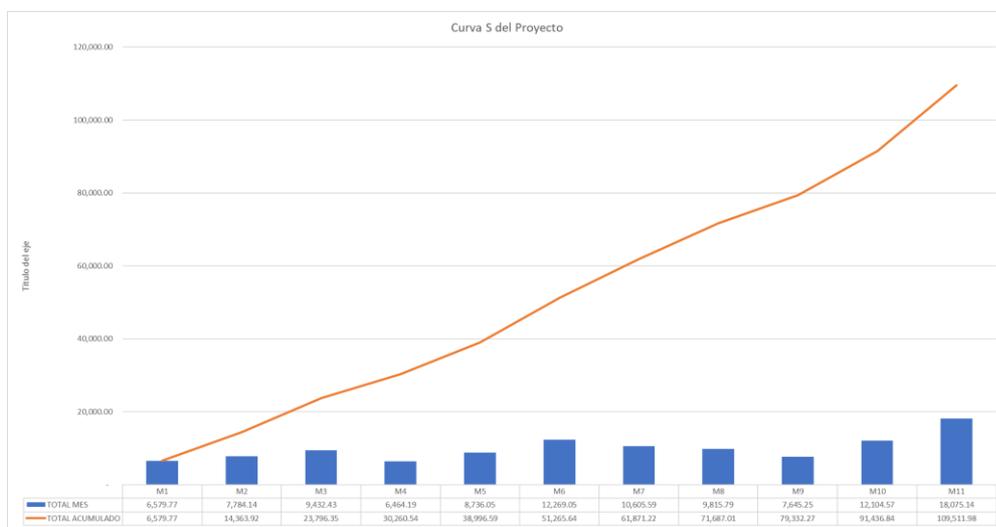
**Figura 31: Cronograma Valorado**

Al final del cuadro se procede a sumar todos los rubros por mes que se deben realizar con lo que podremos conocer específicamente cuando dinero mensualmente se necesita para el cumplimiento del cronograma de actividades. A continuación, se muestra la parte final del cuadro de cronograma valorado del proyecto.

Accesorios de baño CALIFORNIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	388.70
<b>TOTAL MES</b>	<b>6,579.77</b>	<b>7,784.14</b>	<b>9,432.43</b>	<b>6,464.19</b>	<b>8,736.05</b>	<b>12,269.05</b>	<b>10,605.59</b>	<b>9,815.79</b>	<b>7,645.25</b>	<b>12,104.57</b>	<b>18,075.14</b>
<b>TOTAL ACUMULADO</b>	<b>6,579.77</b>	<b>14,363.92</b>	<b>23,796.35</b>	<b>30,260.54</b>	<b>38,996.59</b>	<b>51,265.64</b>	<b>61,871.22</b>	<b>71,687.01</b>	<b>79,332.27</b>	<b>91,436.84</b>	<b>109,511.98</b>

**Figura 32: Total por mes y Total Acumulado del Cronograma Valorado**

Finalmente se procede a graficar el total por mes y total acumulado en una gráfica con lo cual obtenemos la Curva S del proyecto la cual muestra la línea base del desempeño esperado del proyecto. (Ernest, s.f.)



**Figura 33: Curva S del Proyecto**

## 2.9.Registro de Riesgos

El registro de riesgos de un proyecto se lo realiza para poder evaluar que tan perjudicial para nuestro proyecto resultaría un riesgo y cómo podríamos controlarlo o mitigarlo. Es importante mencionar que para realizarlo debemos obtener el Risk Break Down Structure, la cual por sus siglas significa la Estructura de desglose de Riesgos, en donde se categoriza a los riesgos en cuatro grandes grupos: Técnicos, Externos, Organización y de Manejo de Proyecto. Una vez categorizados todos nuestros riesgos se procede a realizar un registro de riesgos en donde los vamos a calificar según su probabilidad de ocurrencia y su impacto hacia el proyecto y de esta manera se procederá a evaluar que categoría de riesgo es A, B o C. Los lineamientos de los riesgos nos lo proporcionan el PMI, y nos recomienda realizar un registro de riesgos constantemente conforme la obra va avanzando. Es decir que pueden incluirse más riesgos. En la figura 34, se procede a mostrar la RBS:

RISK BREAK DOWN STRUCTURE							
ID	TECNICOS	ID	EXTERNOS	ID	ORGANIZACIÓN	ID	MANEJO DE PROYECTO
T.1	Daño de maquinaria durante la construcción.	E.1	Problemas con la comunidad aledaña por temas de movilización.	O.1	Corte de servicios básicos durante la construcción del proyecto.	P.1	No cumplimiento del presupuesto máximo presupuestado al iniciar el proyecto
T.2	Retraso de la construcción del proyecto debido la tramitación tardía de los permisos de construcción.	E.2	Precipitaciones de gran intensidad en la zona lo cual retrase el avance de proyecto.	O.2	Falta de financiamiento de parte del propietario	P.2	No cumplimiento con el cronograma establecido al inicio del proyecto
T.3	Mala técnica de encofrado de los elementos estructurales de la vivienda	E.3	Deslizamientos en las calles aledañas a el proyecto.	O.3	Debido a que el sector no es tan poblado pueden existir robos en la noche de materiales de construcción	P.3	No planificar correctamente las actividades diarias o semanales del proyecto
T.4	Riesgo al construir los muros estructurales alrededor del terreno debido a la inclinación del terreno	E.4	Problemas con el canal de riego cercano al terreno de la comunidad cercana.	O.4		P.4	No controlar las actividades diarias del personal de obra
T.5	Los obreros se demoren más tiempo del estimado para la realización de las tareas asignadas	E.5	Subcontratistas no cumplan con los plazos estipulados	O.5		P.5	No comunicar de una manera correcta los requerimientos tecnicos especificados en los diseños definitivos
T.6	La vivienda no cumpla con los requisitos de calidad solicitados por el cliente						

**Figura 34: Estructura de desglose de riesgos**

Una vez obtenida la Estructura de desglose de riesgos se procede a realizar el registro cuantitativo de todos los riesgos, es decir, como se explicó anteriormente se

procede a calificar los riesgos por qué tanta probabilidad de ocurrencia tiene y el impacto que pueden llegar a causar. De igual manera para cada uno de los riesgos se procedió a asignar una persona responsable del proyecto que será la encargada de realizar la estrategia mencionada en la tabla. A continuación, se procede a mostrar el registro de riesgos y posteriormente los índices de cómo se califica a los riesgos:

ID. RBS	DESCRIPCION	ESTRATEGIA	ASIGNACIÓN	PROBABILIDAD	IMPACTO	RIESGO	CATEGORIA
T.1	Daño de maquinaria durante la construcción.	Control diario del uso de la maquinaria, una vez terminado el uso de estas comprobar su funcionamiento	Sr. Segundo Oña (Maestro Mayor)	ALTA	MUY ALTO	0.56	A
T.2	Retraso de la construcción del proyecto debido la tramitación tardía de los permisos de construcción.	Tramitación inmediata una vez obtenidos los diseños definitivos	Arq. Luis Mediavilla	BAJA	MEDIO	0.06	C
T.3	Mala técnica de encofrado de los elementos estructurales de la vivienda	Control cuidadoso cuando se esté realizando encofrados	Ing. Juan Carlos Soria (Residente)	BAJA	MUY ALTO	0.24	B
T.4	Riesgo al construir los muros estructurales alrededor del terreno debido a la inclinación del terreno	Control cuidadoso cuando se esté realizando muros	Ing. Juan Carlos Soria (Residente)	BAJA	MUY ALTO	0.24	B
T.5	Los obreros se demoren más tiempo del estimado para la realización de las tareas asignadas	Control de las actividades de los obreros	Sr. Segundo Oña (Maestro Mayor)	MEDIA	BAJO	0.05	C
T.6	La vivienda no cumpla con los requisitos de calidad solicitados por el cliente	Control diario del avance de obra con respecto a los diseños definitivos	Ing. Elvis Pepinós (Director de Obra)	MUY BAJA	MUY ALTO	0.08	C
E.1	Problemas con la comunidad aledaña por temas de movilización.	Mantener conversaciones semanales con la comunidad para conocer sus preocupaciones	Ing. Juan Carlos Soria (Residente)	MEDIA	ALTO	0.2	B
E.2	Precipitaciones de gran intensidad en la zona lo cual retrasa el avance de proyecto.	Tener un plan de contingencia cada vez que exista lluvias excesivas en el sector	Ing. Juan Carlos Soria (Residente)	ALTA	MEDIO	0.14	B
E.3	Deslizamientos en las calles aledañas a el proyecto.	Tener un plan de contingencia y solicitar ayuda a autoridades competentes	Ing. Elvis Pepinós (Director de Obra)	ALTA	ALTO	0.28	A
E.4	Problemas con el canal de riego cercano al terreno de la comunidad cercana.	Mantener conversaciones semanales con la comunidad para conocer sus preocupaciones	Ing. Juan Carlos Soria (Residente)	BAJA	MUY BAJA	0.015	C
E.5	Subcontratistas no cumplan con los plazos estipulados	Informe diario sobre las actividades de subcontratistas al director de obra	Ing. Juan Carlos Soria (Residente)	BAJA	MEDIO	0.06	C
O.1	Corte de servicios básicos durante la construcción del proyecto.	Pago mensual de todos los servicios básicos	Dr. Christian Saltos (Propietario)	BAJA	ALTO	0.12	B
O.2	Falta de financiamiento de parte del propietario	Cumplir con las planillas semanales presentadas por el director de obra	Dr. Christian Saltos (Propietario)	MEDIA	MUY ALTO	0.4	A
O.3	Debido a que el sector no es tan poblado pueden existir robos en la noche de materiales de construcción	Realizar guardias nocturnas para verificar que no existan personas que atenten contra el proyecto	Sr. José Antonio Rojas (Cuidador)	ALTA	MUY ALTO	0.56	A
P.1	No cumplimiento del presupuesto máximo presupuestado al iniciar el proyecto	Control diario del avance de obra con respecto al presupuesto inicial y al cronograma valorado	Ing. Elvis Pepinós (Director de Obra)	MUY BAJA	MEDIO	0.02	C
P.2	No cumplimiento con el cronograma establecido al inicio del proyecto	Control diario del avance de obra con respecto a la ruta crítica del proyecto	Ing. Elvis Pepinós (Director de Obra)	BAJA	MEDIO	0.06	C
P.3	No planificar correctamente las actividades diarias o semanales del proyecto	Planificar cada semana las actividades a realizar cada día	Ing. Elvis Pepinós (Director de Obra)	BAJA	ALTO	0.12	B

P.4	No controlar las actividades diarias del personal de obra	Controlar diariamente las actividades realizadas por el personal	Ing. Juan Carlos Soria (Residente)	MUY BAJA	ALTO	0.04	C
P.5	No comunicar de una manera correcta los requerimientos técnicos especificados en los diseños definitivos	Comunicar semanalmente las actividades a realizar con referencia a los diseños definitivos	Ing. Elvis Pepinós (Director de Obra)	MUY BAJA	MUY ALTO	0.08	C

**Figura 35: Registro de riesgos del Proyecto**

Para poder calificar a cada riesgo se procedió a usar las calificaciones presentadas en la Figura 36:

PROBABILIDAD		IMPACTO		CATEGORIA	
MUY ALTA	0.9	MUY ALTO	0.8	A	0.24
ALTA	0.7	ALTO	0.4	B	0.08
MEDIA	0.5	MEDIO	0.2	C	0
BAJA	0.3	BAJO	0.1		
MUY BAJA	0.1	MUY BAJO	0.05		

**Figura 36: Calificaciones de Riesgos según PMI (PMI, 2017)**

### 3. CONCLUSIONES

En el presente Proyecto Integrador se procedió a realizar la Planificación para la construcción de la vivienda unifamiliar en el Barrio la Rabija Sector Puenbo, esta vivienda estará construida en un terreno de  $600 m^2$ , la vivienda tendrá un área total de  $230 m^2$  distribuida en dos plantas. Esta vivienda se la construirá a pedido de un cliente el Dr. Christian Saltos; esta planificación se la realizo después obtenidos los diseños definitivos de la vivienda lo cual comprende: diseño arquitectónico y diseño estructural.

Las actividades principales que se realizaron fueron: Acta de Constitución de proyecto, registro de Interesado del proyecto, matriz de involucramiento de interesados, enunciado del alcance del proyecto, estructura de desglose del proyecto, presupuesto referencial del proyecto, cronograma de actividades, cronograma valorado y registro de interesados.

Para todas las actividades realizadas en este proyecto se siguió los lineamientos generales de la Guía para la Dirección de Proyectos (PMBOK). De igual manera se obtuvo ayuda de expertos en el manejo de proyectos para poder obtener todos los datos del proyecto.

La importancia de seguir los lineamientos del PMBOK para el correcto manejo y planificación de proyectos es indispensable ya que sin una correcta planificación el proyecto podría quedar inconcluso o acarrear problemas legales o financieros en contra de los Ingenieros a cargo del proyecto o hacia el cliente.

Al finalizar con todos los documentos y trabajo obtenido es importante mencionar que se podrá comenzar con el proyecto de construcción de la manera mas precisa y cuidadosa posible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BCE. (2019). *INFOME ANUAL ECONOMICO ECUADOR 2019*. Quito.
- BCE. (2020). *LA ECONOMIA ECUATORIANA DECRECIO 12,4% EN EL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2020*. Quito.
- Callen, T. (2008). Qué es el producto Interno bruto? *Finanzas & Desarrollo*, 48.
- Ernest, W. (s.f.). *Universidad para la Cooperación Internacional*. Obtenido de [https://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-05/BLOQUE-ACADEMICO/UNIDAD4/Curva\\_S.pdf](https://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-05/BLOQUE-ACADEMICO/UNIDAD4/Curva_S.pdf)
- IGEPN. (21 de Marzo de 2011). *Instituto Geofísico de la Escuela Politecnica Nacional*. Obtenido de <https://www.igepn.edu.ec/servicios/noticias/381-la-informalidad-en-la-construcci%C3%B3n-es-el-mayor-riesgo-en-un-terremoto#:~:text=La%20construcci%C3%B3n%20informal%20en%20el%20pa%C3%ADs%20es%20casi%20del%2070%25.&text=En%20Ecuador%20se%20carece%20de,con%>
- INEC. (2018). *ENCUESTA NACIONAL DE EMPLEO, DESEMPLEO Y SUBEMPLEO*. Quito.
- Municipio de Quito. (s.f.). *INFORME DE REGULACION METROPOLITANA*. Obtenido de [https://pam.quito.gob.ec/mdmq\\_web\\_irm/irm/buscarPredio.jsf](https://pam.quito.gob.ec/mdmq_web_irm/irm/buscarPredio.jsf)
- PMI. (2017). *PMBOK GUIDE*. Newtown Square: NISO.
- Stackpole, C. (2013). *A PROJECT MANAGER'S BOOK OF FORMS*. New Jersey: Wiley.
- UTA. (2012). *INSTRUCTIVO PARA LA PREPARACION DE PERFILES DE PROYECTOS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACION DE LA UTA*. Ambato.