



**CARRERA DE ARQUITECTURA**  
**APROBACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN,**  
**PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**TEMA:**

“ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE MATERIALES (RCD)-PROYECTO ÁREA METROPOLITANA (AMA)”

**TÍTULO:**

ELABORACIÓN DE GUÍA DE MANEJO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE MATERIALES (RCD) COMO TECNOLOGÍA APROPIADA. CASO DE ESTUDIO: PROYECTO AMA-MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE VIVIENDAS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN.

**NOMBRE DEL POSTULANTE:** MARIA ANGELICA CABALLERO VERA

**CALIFICACIÓN**

**FECHA**

..... /...../.....

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

**1**.....

**2**.....

**3**.....



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTE  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**“ELABORACIÓN DE GUÍA DE MANEJO DE GESTIÓN DE  
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE MATERIALES  
(RCD) COMO TECNOLOGÍA APROPIADA. CASO DE ESTUDIO:  
PROYECTO AMA-MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE  
VIVIENDAS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN”.**

**GRADO PRETENDIDO: ARQUITECTO**

**AUTOR:  
MARIA ANGELICA CABALLERO VERA**

**TUTOR:  
PROF. ARQ. RUBEN DARÍO GRANADA ROJAS**

**DICIEMBRE - 2021**

**SAN LORENZO – PARAGUAY**



## AGRADECIMIENTOS

*A Dios, por ser mi guía y permitirme lograr este momento.*

*A mi familia, porque me entregaron todo su apoyo en cada decisión y etapa de mi vida, por el sacrificio que significo llegar a la meta, sin ellos no hubiese sido posible.*

*A mi Tutor el arquitecto Rubén Darío Granada, por el acompañamiento y por apoyarme en todo en cuanto pueda en este recorrido.*

*A mi Asesora la arquitecta Carmen Tapiolas, por haberme impulsado y apoyado a la realización de esta guía, por sus aportes relacionados al tema.*

*A todo el equipo del Proyecto AMA, por haberme recibido con los brazos abiertos, por el cariño y paciencia transmitida durante mi pasantía.*

*Al arquitecto Juan Manuel Frutos por haberme forjado con sus conocimientos en el Proyecto, por estar abierto siempre a enseñarme, por su motivación constante.*

*A mis compañeras, que por el camino se hicieron amigas y hermanas, personas que lograron que fuese más llevadera el día a día de lucha en la facultad, por ser la contención que necesitaba en los momentos más difíciles, por haber compartido tantos momentos, a todas ellas, por convertir a la FADA UNA en mi segundo hogar.*

*A mis amigos por apoyarme en este camino, por motivarme y animarme constantemente a culminar este proyecto.*

*Al equipo de Dibec Construcciones, que me acompañó y apoyo para llegar a la conclusión de este trabajo.*



## DEDICATORIA

*A mis padres, los pilares de mi vida, por acompañarme, y apoyarme desde siempre.*

Universidad Nacional de Asunción  
Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte

**Tema:** “Estrategias de gestión de Residuos de Construcción y Demolición de materiales (RCD)-Proyecto Área Metropolitana (AMA)”

**Título:** “Elaboración de Guía de manejo de gestión de Residuos de construcción y demolición (RCD) como tecnología apropiada. Caso de estudio: Proyecto AMA-Mejoramiento y Ampliación de Viviendas en el Área Metropolitana de Asunción”

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El trabajo Final de Graduación modalidad Pasantía (TFG-P) se desarrolló en el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH), dentro de la Coordinación Técnica, consistió en la colaboración y participación en las actividades del Proyecto AMA BID, que inició en el mes de noviembre del 2020 y culminó en julio del 2021.

El trabajo consistió en la evaluación técnica de proyectos de vivienda social, quienes por medio de una ATC (Atención Técnica Constructiva) solicitan la obtención del subsidio; logrando así una respuesta que contribuya a paliar el déficit cualitativo de los sectores carenciados.

El esfuerzo se centró en identificar las deficiencias en el proyecto, como el presupuesto limitante adjudicado para cada subsidio, la cantidad de mejoras por realizar y los residuos generados en obra, todo esto fue detectado gracias a la evaluación de proyectos, visitas a obra y sus correspondientes estudios comparativos.

Como resultado de este proceso, se obtuvo la guía de manejo y aprovechamiento de residuos de construcción y demolición como tecnología apropiada de manera a que pueda ofrecer una respuesta más adecuada al contexto y al usuario, generando así, mejores condiciones de habitabilidad y menor impacto ambiental.

**Maria Angelica Caballero Vera**  
Coordinación del Área de Tecnología y Hábitat  
(C.A.T.H). TFGP-MUVH  
Diciembre 2021

## **GLOSARIO**

**Adulto Mayor**<sup>1</sup>: personas mayores a sesenta (60) años.

**AFD**: Agencia Financiera de Desarrollo

**Ahorro**: contrapartida en dinero a ser aportado por el beneficiario, constituido por un monto fijo y depositado en una cuenta bancaria y/o caja de ahorro.

**Aporte Estatal**: Subsidio sin cargo de restitución, explícito y de monto conocido, otorgado de forma nominal por el Estado a las personas que reúnan los requisitos para ser beneficiarias.

**Área Metropolitana de Asunción (AMA)**<sup>2</sup> : área comprendida por la ciudad de Asunción y los Municipios de: Limpio, Luque, San Antonio, Capiatá, Ñemby, Villa Elisa, Mariano Roque Alonso, San Lorenzo, Lambaré y Fernando de la Mora.

**ATC**: son prestadores de asistencias social y técnica constructiva, reconocida por el MUVH para prestar servicios a las familias postulantes al proyecto. Podrán ser profesionales independientes del área de la construcción, empresas unipersonales, sociedades comerciales, consultoras u otro tipo de organización que demuestre experiencia específica, capacidad técnica para el servicio a ser prestado, con capacidad jurídica y legal para contratar.

**Beneficiario**: persona favorecida por acto administrativo con un beneficio económico mediante el Aporte Estatal para la Ampliación y Mejoramiento de su vivienda.

**BID**: Banco Interamericano de Desarrollo, ofrece soluciones financieras flexibles a sus países miembros para financiar el desarrollo económico y social a través de préstamos y donaciones a entidades públicas y privadas en América Latina y el Caribe, financia programas nacionales y regionales de; cooperación en áreas que van desde el fortalecimiento institucional hasta la transferencia de conocimientos.

**CAC**: Las cooperativas de ahorro y crédito o, simplemente, cooperativas de crédito son sociedades cooperativas cuyo objetivo social es servir las

---

<sup>1</sup> Ley Adulto Mayor N° 1885/2002.

<sup>2</sup> Plan de Acción “Área Metropolitana de Asunción Sostenible”.

necesidades financieras de sus socios y de terceros mediante el ejercicio de las actividades propias de las entidades de crédito.

**Criterios de Selección:** Serán aplicados en caso de que la demanda total al Proyecto, supere la cantidad máxima que podrá ser atendida con los recursos del Préstamo

**Déficit cualitativo:** Se refiere a las deficiencias detectadas en la calidad constructiva de las viviendas. Corresponde a aquellas que no disponen de materialidad apropiada (muros, techo y pisos en mal estado de conservación), así como también las que cuentan con servicios básicos en estado de deterioro (instalaciones de agua potable, desagües, electricidad, etc.).

**Hacinamiento:** Se refiere a una comparación entre el número de cuartos y el de personas que habita una vivienda. Puede ser estimado considerando tanto el “número de personas por dormitorio” como el “número de personas por habitación”.

**Inscripción:** Apuntarse en un registro de familias para acceder a un beneficio de Aporte Estatal.

**IF:** Instituciones financieras.

**Microcrédito:** Operación financiera en la que una persona (el acreedor) realiza un préstamo por una cantidad mínima establecida de dinero.

**Postulante:** persona que pretende un Aporte Estatal, para lo cual presenta las documentaciones requeridas y queda sometida al proceso de evaluación. Es considerado postulante hasta la fecha que por acto Resolutivo cuenta con la aprobación que le acredita el aporte estatal.

**Programa:** Es un conjunto de proyectos que tienen características en común y que se ha resuelto agruparlos para obtener un mejor resultado. Programa de Mejoramiento de Viviendas y del Hábitat; es el objeto del presente reglamento.

**Proyecto:** Propuesta de aplicación de los fondos, que detalla el conjunto de medios necesarios para llevar a cabo esa idea; especialmente el que presenta el diseño de una obra de ingeniería y/o arquitectura. El Proyecto de mejoramiento y ampliación de viviendas del área metropolitana de Asunción, es el objetivo específico del componente I del Programa.

**RCD:** Residuos de la Construcción y demolición.

**Sujeto de crédito:** persona física que cuenta con ingresos y cumple con los requisitos que permitan el acceso a un crédito del sector financiero.

**Sujeto del aporte estatal:** persona física que cumpla con las condiciones para acceder al aporte estatal o subsidio, y que no haya accedido a un beneficio similar por parte de la institución

**Proyecto Ejecutivo:** Conjunto de planos, dibujos, esquemas y textos explicativos (memoria, especificaciones técnicas y presupuesto general), utilizados para definir adecuadamente el trabajo a realizar.

**Habitabilidad:** Condición material de las viviendas que ayudan a proteger y mejorar la calidad de vida, observando los aspectos que previenen la salud y el bienestar; la seguridad, referida a la reducción de riesgos y vulnerabilidad; y la eficiencia, que optimiza el uso de recursos para maximizar la satisfacción de las familias.



# INDICE

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIA

RESUMEN EJECUTIVO

GLOSARIO

INTRODUCCIÓN..... 16

## 1. CAPITULO I. ANTECEDENTES

1. ANTECEDENTES..... 18

1.1 MISIÓN..... 18

1.2. GESTIÓN DE LA INTITUCIÓN ..... 18

1.3. OBJETIVO ESTRATÉGICO NACIONAL..... 19

1.4. OBJETIVO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL..... 19

1.5. PROYECTO AMA-BID ..... 20

1.5.1 Componente I. Mejoramiento y Ampliación de viviendas ..... 20

1.5.2. Objetivo General y Características del Proyecto. .... 21

1.5.3. Criterios de Selección ..... 23

1.5.4. Obligaciones y Responsabilidades del MUVH..... 23

1.5.5 Organigrama del Proyecto AMA-BID ..... 25

1.5.6 Zonas de impacto en donde se desarrollan las Obras AMA ..... 26

## 2. CAPITULO II. OBJETIVOS Y METODOLOGIA

2.1 OBJETIVOS.....27

2.1.1 Objetivo General ..... 27

2.1.2 Objetivos Especificos.....27

2.2 JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE..... 28

2.3. METODOLOGÍA ..... 29

2.3.1. Cuadros de Fases Metodológicas ..... 30

2.3.2 Enfoques Metodológicos ..... 33

2.3.3 Cronograma de Actividades ..... 34

### **3. CAPITULO III. MARCO TEORICO**

3.1 DÉFICIT HABITACIONAL .....	35
3.2 VIVIENDA DIGNA.....	36
3.3 VIVIENDA SOCIAL PARA EL MUVH.....	37
3.4 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION (RCD).....	39
3.4.1 Procesos que generan Residuos de Construcción y Demolición.....	40
3.4.2 Clasificacion de los residuos de construccion y demolicion.....	42
3.5 CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION.....	43
3.5.1 Clasificacion General de Materiales de Construccion.....	43
3.5.2 Fases de ciclo de vida de los materiales de construcción .....	44
3.6 IMPACTOS DE LOS RCD .....	45
3.7 TECNOLOGÍA APROPIADA.....	46
3.9 MARCO NORMATIVO .....	48
3.9.1 Bases de la Politica Habitacional.....	48
3.9.2 Ley N° 6152 - que crea el MUVH .....	48
3.9.3 Ley N° 5.665-Contrato de Prestamo MUVH y BID .....	49
3.9.4 Resol. N° 2490- Creacion de la Unidad Ejecutora de Proyecto (UEP-BID) .	49
3.9.5 ROP (Reglamento Operativo Interno) Resol.69/20.....	49
3.9.6 Normativa Paraguaya de Construccion Sostenible .....	50

### **4.CAPITULO IV. PASANTIA**

4.RECUENTO DE PASANTIA.....	59
4.1 DIAGNOSTICO DE LA PASANTIA.....	59
4.2 CONTEXTO.....	59
4.3 ANALISIS FODA.....	61
4.4 ESTUDIOS DE CASO .....	63
Caso 1-Propuesta de Mejoramiento.....	63
Caso 2-Propuesta de Ampliacion.....	69
Caso 3-Propuesta de Mejoramiento.....	74
Caso 4-Proyecto Referencial .....	81
4.5 FOTOGRAFÍAS DE RCD DURANTE EL SEGUIMIENTO DE OBRAS DEL PROYECTO AMA.....	84
4.6 RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO .....	85

## 5. CAPITULO V. PROPUESTA

5.1. INTRODUCCION.....	86
5.2. DEFINICION.....	86
5.3. ALCANCE.....	86
5.4. OBJETIVOS DE LA GUIA.....	87
5.5. BENEFICIOS.....	87
5.6. ¿ A QUIEN ESTA DIRIGIDA ?.....	87
5.7. CLASIFICACION DE RESIDUOS SEGÚN NORMA PARAGUAYA PNP 55 002 15 "CONSTRUCCION SOSTENIBLE".....	88
5.7.1. Clasificacion de (RCD) Residuos de Demolicion y Construccion.....	89
5.8. APROVECHAMIENTOS DE RESIDUOS DE OBRA.....	90
5.8.1. Criterios para el manejo y aprovechamiento de residuos.....	91
5.8.2. Principio Rector para el Aprovechamiento de Residuos.....	91
5.9. ETAPAS PARA UN PLAN DE GESTION DE RCD.....	92
5.10. CLASIFICACION DE RESIDUOS.....	94
5.10.1. Separacion en origen.....	94
5.10.2. Lugar de Acopios de Residuos / Almacenamiento.....	95
5.11. CAPACITACION DEL PERSONAL.....	95
5.12. ETAPAS CONSTRUCTIVAS.....	96
5.13. FORMAS DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES .....	98
Ficha 1. Varillas y alambres.....	99
Ficha 2. Residuos de Hormigon.....	101
Ficha 3. Material Ceramico/Ladrillos.....	103
Ficha 4. Caños de PVC. Plasticos.....	106
Ficha 5. Tejas, tejelones, pisos.....	108
Ficha 6. Chapas.....	110
Ficha 7. Madera.....	112
Ficha 8. Herreria.....	114
Ficha 9. Vidrios.....	115
Materiales utilizados en menor medida. Yeso/Carton.....	116
5.14. DOCUMENTOS A TENER EN CUENTA PARA LA GESTION DE RESIDUOS.....	117
5.15. RESUMEN DE ESTRUCTURA DEL PLAN DE GESTION DE RCD.....	118
5.16. FORMATOS DE PLANILLAS GUIA	
Anexo 1. Ficha Tecnica. Datos Generales del proyecto.....	119

Anexo 2.Formato de Seguimiento y Aprovechamiento de RCD en obra.....	121
Anexo 3.Ficha Tecnica. Estimacion de Costos.....	123
Anexo 4. Ficha de Supervision de Salida de RCD.....	124
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>125</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXOS</b>	
Anexo 1.Prioridades para intervenciones. Proyecto AMA.....	128
Anexo 2.A Presentacion de Proyecto.....	129
Anexo 2B.Planilla de Deficit Cualitativo.....	130
Anexo 2C. Presupuesto y Cronograma.....	131
Anexo 2D. Planos Tecnicos.....	132
Anexo 2E. Especificaciones Tecnicas.....	134
Anexo 3A. Certificado de Calificacion de Proyecto.....	136
Anexo 3B. Acta de Inicio de Obra.....	137
Anexo 3C. Certificado Final de proyecto.....	138
Anexo 3D. Acta de Recepcion de Obras.....	139
Anexo 3E. Informe Final de Obra.....	140
Anexo 4. Informe Semanal de Obra. Supervision.....	141
Anexo 5.Planilla General AMA.....	142
Anexo 6. Entrevistas.....	143

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Estructura de Financiamiento del Programa AMA-BID.....	20
<b>Tabla 2:</b> Esquema de Financiamiento para Mejora y Ampliación.....	22
<b>Tabla 3:</b> Cuadro de Fase Metodológicas Fase 1.....	30
<b>Tabla 4:</b> Cuadro de Fase Metodológicas Fase 2.....	31
<b>Tabla 5:</b> Cuadro de Fases Metodológicas Fase3.....	32
<b>Tabla 6:</b> Cuadro de Cronograma de Actividades.....	34
<b>Tabla 7:</b> Clasificación de las viviendas según su destinatario y ubicación.....	37
<b>Tabla 8:</b> Clasificación de las viviendas según recursos del destinatario.....	38
<b>Tabla 9:</b> Clasificación de Residuos de Demolición y Construcción.....	42
<b>Tabla 10:</b> Clasificación General de Materiales de Construcción.....	43
<b>Tabla 11:</b> Análisis FODA.....	62
<b>Tabla 12:</b> Planilla de Diagnostico Caso 1.....	65
<b>Tabla 13:</b> Presupuesto Caso 1.....	66
<b>Tabla 14:</b> Cuadro Comparativo-1er Caso.....	67
<b>Tabla 15:</b> Planilla de Diagnostico Caso 2.....	70
<b>Tabla 16:</b> Presupuesto Caso 2.....	71
<b>Tabla 17:</b> Cuadro Comparativo. 2do Caso.....	72
<b>Tabla 18:</b> Planilla de Diagnostico Caso 3.....	75
<b>Tabla 19:</b> Presupuesto Caso 3.....	77
<b>Tabla 20:</b> Cuadro Comparativo.3er Caso.....	78
<b>Tabla 21:</b> Planilla de Diagnostico Caso 4.....	82
<b>Tabla 22:</b> Presupuesto Caso 4.....	83
<b>Tabla 23:</b> Cuadro de Resumen de RCD.....	89

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mejoramiento de Viviendas.....	22
<b>Figura 2:</b> Organigrama del Proyecto AMA BID.....	25
<b>Figura 3:</b> Zonas de Impacto en donde se desarrollan las obras del Proyecto AMA....	26
<b>Figura 4:</b> Composición de déficit Habitacional en Paraguay .....	35
<b>Figura 5:</b> Viviendas con Déficit Cualitativo.....	36
<b>Figura 6:</b> Elementos de Viviendas adecuadas.....	37
<b>Figura 7:</b> RCD.....	39
<b>Figura 8:</b> Procesos que generan RCD.....	40
<b>Figura 9:</b> Jerarquía de Pirámide Invertida.....	40
<b>Figura 10:</b> Ciclo Lineal de Materiales.....	44
<b>Figura 11:</b> Ciclo Circular de Materiales .....	45
<b>Figura 12:</b> Situación actual del esquema de trabajo Proyecto AMA.....	47
<b>Figura 13:</b> Esquema de trabajo con el Plan de Gestión de RCD como tecnología apropiada.....	47
<b>Figura 14:</b> Esquema de Procedimiento General Primera Fase.....	57
<b>Figura 15:</b> Esquema de Procedimiento General- Segunda Fase.....	58
<b>Figura 16:</b> Esquema de Procedimiento de Trabajo de Supervisión de Obras.....	59
<b>Figura 17:</b> Intervenciones Proyecto AMA.....	60
<b>Figura 18:</b> Intervenciones Proyecto AMA.....	60
<b>Figura 19:</b> Caso 1-Planos de Propuesta y Relevamiento.....	64
<b>Figura 20:</b> Relación Costo-Aprovechamiento de RCD.1er caso.....	68
<b>Figura 21:</b> Caso 2-Planos de Propuesta y Relevamiento.....	69
<b>Figura 22:</b> Relación Costo-Aprovechamiento de RCD.2do caso.....	72
<b>Figura 23:</b> Caso 3- Planos de Propuesta y Relevamiento.....	74
<b>Figura 24:</b> Relación Costo-Aprovechamiento de RCD.3er caso.....	78
<b>Figura 25:</b> Comparación de Eficiencia de Gestión de RCD.....	80
<b>Figura 26:</b> Promedio en % entre los 3 casos analizados.....	80
<b>Figura 27:</b> Caso 3. Plano de Área a intervenir .....	81
<b>Figura 28:</b> Esquema de Forjado de Techo de Chapa.....	81
<b>Figura 29:</b> Esquema de agentes involucrados en la Gestión de RCD.....	88
<b>Figura 30:</b> Esquema de Aprovechamiento de RCD.....	90
<b>Figura 31:</b> Jerarquía de Pirámide Invertida.....	91
<b>Figura 32:</b> Etapas de Gestión de RCD.....	92

<b>Figura 33:</b> Clasificación de Etapas Constructivas.....	96
<b>Figura 34:</b> Varillas Reutilizadas.....	99
<b>Figura 35:</b> Varillas Reutilizadas.....	100
<b>Figura 36:</b> Varillas Aplicación.....	100
<b>Figura 37:</b> Residuos de Hormigón.....	101
<b>Figura 38:</b> RCD de Hormigón. Reutilización.....	101
<b>Figura 39:</b> RCD de Hormigón. Reutilización.....	102
<b>Figura 40:</b> RCD de Hormigón. Reutilización.....	102
<b>Figura 41:</b> RCD de Ladrillos.....	103
<b>Figura 42:</b> RCD de Ladrillos. Reutilización como canteros.....	103
<b>Figura 43:</b> RCD de Ladrillos. Reutilización como baldosas.....	104
<b>Figura 44:</b> RCD de Ladrillos. Reutilización como revestimiento.....	104
<b>Figura 45:</b> RCD de Ladrillos. Reutilización como placas.....	104
<b>Figura 46:</b> RCD de Ladrillos. Reciclaje como materia prima.....	105
<b>Figura 47:</b> RCD de Ladrillos. Reciclaje en muros.....	105
<b>Figura 48:</b> Calos de PVC. Imagen Referencial.....	106
<b>Figura 49:</b> Caños de PVC. Reutilización.....	106
<b>Figura 50:</b> Caños de PVC. Reciclaje.....	107
<b>Figura 51:</b> Caños de PVC. Reciclaje.....	107
<b>Figura 52:</b> RCD de tejas Reutilización en fachadas.....	108
<b>Figura 53:</b> RCD de tejas Reutilización en pisos.....	108
<b>Figura 54:</b> RCD de tejas Reutilización.....	109
<b>Figura 55:</b> RCD de pisos Reutilización como mosaicos.....	109
<b>Figura 56:</b> RCD de pisos Reutilización como revestimiento.....	109
<b>Figura 57:</b> RCD de Chapa Reutilización.....	110
<b>Figura 58:</b> RCD de Chapa Reutilización.....	110
<b>Figura 59:</b> RCD de Chapa Reutilización.....	111
<b>Figura 60:</b> RCD de Madera Reutilización como revestimiento.....	112
<b>Figura 61:</b> RCD de Madera Reutilización como pergolado.....	112
<b>Figura 62:</b> RCD de Madera. Reutilización como puerta.....	113
<b>Figura 63:</b> RCD de Madera. Reutilización como mobiliario.....	113
<b>Figura 64:</b> RCD de Herrería. Imagen Referencial.....	114
<b>Figura 65:</b> RCD de Herrería. Reutilización como pergolado.....	114
<b>Figura 66:</b> RCD de Herrería. Reutilización en fachadas.....	114
<b>Figura 67:</b> RCD de Herrería. Reutilización como mobiliario.....	115

## INTRODUCCION

El presente trabajo corresponde a la modalidad de TFG - P, que busca la inserción del estudiante en el ambiente laboral, dentro de una institución pública de referencia profesional.

Según el último censo realizado en el 2012, el déficit cuantitativo y cualitativo de viviendas en ciudades del área metropolitana de Asunción tiende a multiplicarse, esto como consecuencia de la migración poblacional en torno a la capital del país, asciende a casi 1.000.000 de viviendas según los datos recolectados, para afrontar esta realidad, el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH), es la institución encargada del gobierno que lidera la implementación de Políticas Públicas en el ámbito de la vivienda y el hábitat, la cual cuenta con un organigrama de las distintas direcciones, que desempeñan un papel fundamental para combatir este déficit: “el cualitativo”, uno de ellos es la Coordinación Técnica del Proyecto AMA, cuyo objetivo es colaborar y apoyar en las actividades de carácter técnico en coordinación con la Dirección General y Dirección AMA, ejecutar los planes, programas y proyectos encarados por el Ministerio.

La función del pasante fue la de colaborar con la Coordinación Técnica, apoyando en los ajustes de los proyectos, completar la documentación necesaria, y desarrollar una de las problemáticas encontradas.

El tema abordado es la elaboración de una guía de manejo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y aplicarlos como tecnología apropiada en dichas viviendas, recurriendo así al reciclaje de estos, de manera a reducir costos, generar más propuestas de intervención, incidiendo así fácilmente en los aspectos técnico, económico y de reducción del impacto medioambiental, en consecuencia a los factores que se imponen como barrera entre la vivienda, los déficit existentes, los residuos generados, y el presupuesto ajustado, por este motivo se propone la optimización de recursos de materiales a través de una guía de manejo.



Partiendo de esta premisa, se recalca en primer lugar la importancia de incluir en el proceso de diseño, las condiciones específicas del contexto y la gestión de residuos desde el anteproyecto de manera a poder dar soluciones alternativas.

Este trabajo, se enfoca en la importancia de que el resultado final, garantice condiciones de confort a los usuarios, se suplan la mayor cantidad de déficit cualitativo, y apunte a mejorar la habitabilidad.

La innovación en materia de soluciones tecnológicas, es uno de los puntos de referencia más importante en el mejoramiento de la calidad final de la vivienda, considerando, que el estado debe ser el promotor de estas innovaciones que servirán de incentivo al sector privado, generando así nuevas propuestas tecnológicas enfocadas especialmente a responder a las condiciones de confort del usuario y al contexto específico.

A partir de un conocimiento más amplio de la situación de las viviendas de interés social del MUVH, este trabajo tiene el objetivo principal generar “Estrategias de gestión de residuos de construcción y demolición de materiales (RCD)-Proyecto Área Metropolitana (AMA)” que apunten a mejorar la habitabilidad de las viviendas de interés social, en especial, desde el reconocimiento de la influencia de los RCD como materiales adoptados para las soluciones constructivas a implementar.



**01**

# ANTECEDENTES

## 1. ANTECEDENTES

La Secretaria Nacional de Vivienda y el Hábitat (SENAVITAT), fue creada en el año 2010 para sustituir el Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI), posteriormente la secretaria fue elevada al rango de Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH) el cual tiene como visión “Ser una institución reconocida como rectora de la política habitacional del país, garantizando el acceso universal a la vivienda y hábitat dignos.”

### 1.1. MISIÓN

El Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH) es la Institución Pública responsable de establecer, regir e implementar la política habitacional del país con énfasis en los sectores de escasos recursos.

La misión del Ministerio, es fijar la Política Nacional de la Vivienda e impulsar Programas Habitacionales, en el marco de las políticas macroeconómicas y del Plan Nacional de Desarrollo que las expresa, tendientes a satisfacer las demandas de vivienda y soluciones habitacionales de la población.

### 1.2. GESTIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Posibilitar el acceso a una vivienda adecuada a familias de diferentes estratos socioeconómicos de la población, mediante la implementación de los Programas de Mejoramiento de la Comunidad, de Redescuento de Crédito Hipotecario y del Proyecto Piloto de Cooperativas de Vivienda por Ayuda Mutua.

Dar seguimiento y atención a los programas y proyectos desarrollados en administraciones anteriores, brindando atención personalizada a los beneficiarios, de manera a solucionar los problemas específicos de los mismos y de sus villas<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Villas: agrupación de viviendas con cierto grado de precariedad

Fomentar los contactos con organismos nacionales e internacionales que permitan coordinar acciones y financiar proyectos habitacionales. Se suscribieron convenios, se implementaron proyectos con donación de la República de China Taiwán, y se reactivaron las gestiones ante el BID con miras a proyectos de Mejoramiento de Barrios.

### **1.3. OBJETIVO ESTRATÉGICO NACIONAL**

- Combatir la pobreza a través sus programas habitacionales y crear un desarrollo social sustentable
- Reactivar la economía y crear empleos
- Fortalecer la condición de vida de la población más vulnerable.

### **1.4. OBJETIVO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL**

- Atender las necesidades habitacionales y los servicios básicos de la población, priorizando las soluciones destinadas a las familias de escasos recursos económicos.
- Estimular y promover la construcción de viviendas económicas y preferentemente las viviendas de interés social.
- Mejorar los asentamientos humanos con participación de la comunidad.
- Considerar los impactos urbanos y ambientales.
- Fomentar la generación de fuentes de trabajo al distribuir la labor entre empresas del sector público y privado.

## 1.5. PROYECTO AMA-BID

El objetivo general del Proyecto AMA BID<sup>4</sup> es el mejoramiento de vivienda y del hábitat, que se da a través de sus tres componentes:

- la entrega de subsidios habitacionales para el mejoramiento y ampliación de viviendas en el Área Metropolitana de Asunción;
- el mejoramiento integral del Barrio Ricardo Brugada, Chacarita Alta; y
- la mejora de la gestión, el seguimiento y la evaluación de programas de vivienda del MUVH.

**Tabla 1.** Estructura de financiamiento del programa AMA-BID

Categoría	USD
<b>Componente I. Mejoramiento y Ampliación de Viviendas</b>	USD 14.000.000
Componente II. Mejoramiento Integral del Barrio Chacarita Alta	USD 14.000.000
Componente III. Mejora de la Gestión del MUVH	USD 815.000
Administración del Programa, Evaluaciones y auditorías	USD 1.185.000
<b>TOTAL</b>	<b>USD 30.000.000</b>

Fuente: Reglamento Operativo (ROP). Asunción (2020, p 5)

### 1.5.1 Componente I. Mejoramiento y Ampliación de viviendas

El trabajo está centrado en el mejoramiento de viviendas y hábitat del Área Metropolitana de Asunción, donde la **Coordinación Técnica** del Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH) es la encargada de la fiscalización de los trabajos realizados por la Asistencia Técnica Constructiva (ATC).

### **Coordinaciones Proyecto Área Metropolitana-Banco Interamericano de Desarrollo (AMA-BID)**

Dentro del Proyecto AMA BID-COMPONENTE I, existen 3 coordinaciones: Coordinación Técnica, Coordinación Social y Coordinación Financiera. En el marco del cumplimiento de las 1000 horas dicha pasantía se realizó en la **Coordinación Técnica** del PROYECTO AMA BID.

<sup>4</sup> Proyecto AMA BID: Proyecto Área Metropolitana de Asunción-Banco Interamericano de Desarrollo

### 1.5.2. Objetivo General y Características del Proyecto.

El objetivo general del proyecto es contribuir a reducir el déficit cualitativo de viviendas en el AMA (Área Metropolitana de Asunción), a través de la entrega de aproximadamente 3.000 (tres mil), subsidios habitacionales directos.

El proyecto contribuirá a que la población con bajos ingresos tenga acceso a un esquema de financiamiento que les permita el mejoramiento y ampliación de sus viviendas.

Se ejecuta en el marco del Componente I del programa de Mejoramiento de Vivienda y Hábitat. Para ello cuenta con un préstamo otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por un valor de USD 14 millones.

Familias que posean una vivienda con déficit cualitativo, ubicado en el área metropolitana y cuyos ingresos no superen las 2,5 USM (Unidades de Salario Mínimo). Los postulantes deberán entregar toda la documentación solicitada, contar con un ahorro y ser sujetos de crédito.

Este esquema estará integrado por cuatro elementos que sumados permitirán la mejora de las condiciones de habitabilidad de las familias.

**APORTE ESTATAL + AHORRO + CREDITO (micro) + ASISTENCIA TÉCNICA CONSTRUCTIVA**

- Los aportes estatales serán otorgados por el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH).
- Las familias aportarán un monto fijo en concepto de ahorro.
- Las instituciones financieras y las Cooperativas de ahorro y Crédito (CAC) como subejecutoras proveerán microcréditos a las familias según sus capacidades de pago.
- Las prestadoras de Asistencia Técnica Constructiva (ATC) como subejecutoras atenderán a cada familia beneficiada proveyendo servicios de asistencia técnica constructiva y social.

**Tabla 2.** Esquema de financiamiento para la mejora y ampliación

Fuentes de financiamiento	Montos
Aporte estatal (monto fijo)	¢s 17.800.000
Ahorro (monto fijo)	¢s 700.000
Crédito (monto fijo)	¢s 3.500.000
<b>Monto Base:</b>	<b>¢s 22.000.000</b>

**Fuente:** Reglamento Operativo (ROP). Asunción (2020, p 8)

Los servicios a ser prestados por la ATC incluyen, el análisis preliminar de las condiciones socioeconómicas de los potenciales beneficiarios, diagnóstico y diseño técnico constructivo, administración del contrato, supervisión de las obras, educación financiera con el apoyo de las Instituciones Financieras/Cooperativas de Ahorro y Créditos (IF/CAC), entre otros.

**Dentro de las modalidades se encuentran:**

- El mejoramiento de vivienda con asistencia técnica constructiva: Comprende el mejoramiento de; techo, paredes, pisos, separación de habitaciones, baño, instalaciones de agua potable, tanques de reserva para agua, desagüe cloacal e instalaciones eléctricas o de índole semejante, a ser definidos por la ATC, en viviendas que cumplan con condiciones mínimas de habitabilidad.

**Figura 1.** Mejoramiento de Viviendas



**Fuente:** Proyecto AMA-BID

- Las intervenciones en los sistemas sanitarios e instalaciones serán aplicadas dentro de la propiedad hasta la línea municipal.
- La ampliación de viviendas con asistencia técnica constructiva: comprende el aumento de superficie construida; dormitorios, cocina, baño, pudiendo erigirse nuevas estructuras, a ser definidas por la ATC. Las ampliaciones deben cumplir con condiciones mínimas de habitabilidad y las superficies no podrán ser inferiores a: servicios higiénicos 3 metros cuadrados, cocina 6 metros cuadrados, dormitorios 9 metros cuadrados.

### 1.5.3. Criterios de Selección

- Propietarios de inmuebles con Ingresos de hasta 2,5 Unidades de salario mínimo.
- Vivienda con déficit cualitativo localizada en AMA
- Vivienda fuera de zona de riesgo
- Con título de propiedad a nombre del/a Interesado/a
- Acceso a un Microcrédito: **3.500.000 Gs.**
- Ahorro previo o aporte en especie: **700.000 Gs.**
- No haber accedido a otro subsidio similar del Estado

### 1.5.4. Obligaciones y Responsabilidades del MUVH

En su carácter de órgano ejecutor del programa deberá:

- a. Constituir un fideicomiso con los recursos del programa, que será administrado por la Agencia Financiera de Desarrollo (AFD) en su carácter de fiduciario.
- b. Crear la UEP-BID<sup>5</sup> que dependerá de la máxima autoridad del MUVH y que tendrá como función principal la coordinación general del programa. Esta podrá implementar las acciones y construir herramientas necesarias para la correcta ejecución y desarrollo de las mismas, definir y aplicar.

---

<sup>5</sup> UEP-BID: Unidad Ejecutora de Proyectos-Banco Interamericano de Desarrollo.



- c. Procedimientos específicos para la gestión de los procesos técnicos, operativos y de apoyo administrativo – financiero.
- d. Velar por la correcta ejecución de la operación, por lo que deberá:
  - 1. Asegurar que la AFD desembolse los recursos oportunamente;
  - 2. Verificar que las IF/CAC<sup>6</sup> participantes cumplan los criterios de elegibilidad para participar del proyecto.
  - 3. Analizar, evaluar y calificar a los postulantes al subsidio conforme a los criterios de elegibilidad.

**4. Realizar la supervisión/fiscalización de las obras a cargo de los recursos del programa;**

- e. Establecer mecanismos para la prestación de las solicitudes, facilitando proformas sobre los requisitos socio-económicos para los potenciales beneficiarios.
- f. Velar por que los fondos del aporte estatal sean destinados a obras de mejoramiento y/o ampliación de viviendas de acuerdo al proyecto constructivo aprobado.
- g. Solicitar informes a los diferentes actores involucrados en el desarrollo y ejecución del proyecto.
- h. Promover y difundir el proyecto en coordinación con las IF/CAC u otros actores intervinientes.
- i. Hacer los llamados (Contratación directa) según la disponibilidad de recursos a ser destinados a la emisión de los aportes estatales en el periodo establecido por la UEP-BID, a los efectos de una correcta planificación y disposición de los recursos. El llamado deberá ser publicado en medios de difusión.
- j. Dictar resolución aprobando la lista de los adjudicados al aporte estatal
- k. Impartir instrucciones a la AFD<sup>7</sup> para la transferencia de los recursos en consideración a la resolución que apruebe la lista de beneficiarios.

---

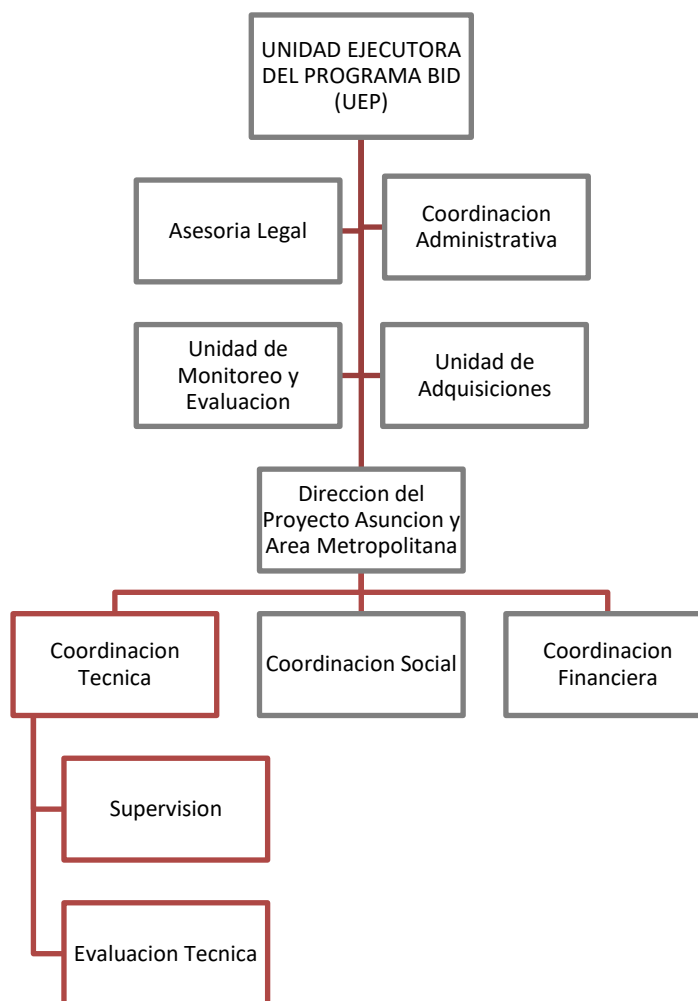
<sup>6</sup> IF/CAC: Instituciones Financieras/Cooperativa de Ahorro y Crédito

<sup>7</sup> AFD: Agencia Financiera de Desarrollo.

- l. Notificar a la AFD, los detalles de la cuenta bancaria de cada una de las IF/CAC habilitadas, a las cuales se transferirán los recursos.
- m. Habilitar a las prestadoras de los servicios de ATC mediante resolución de la máxima autoridad, conforme a los requerimientos establecidos.
- n. Establecer las sanciones a las ATC a ser aplicadas por el incumplimiento de las obligaciones, según corresponda.
- o. Definir procedimientos para la ejecución de programa.
- p. Contratar los servicios de auditoría técnica de gestión independiente, ex post.
- q. Realizar el monitoreo y evaluación del programa.

### 1.5.5 Organigrama del Proyecto AMA-BID

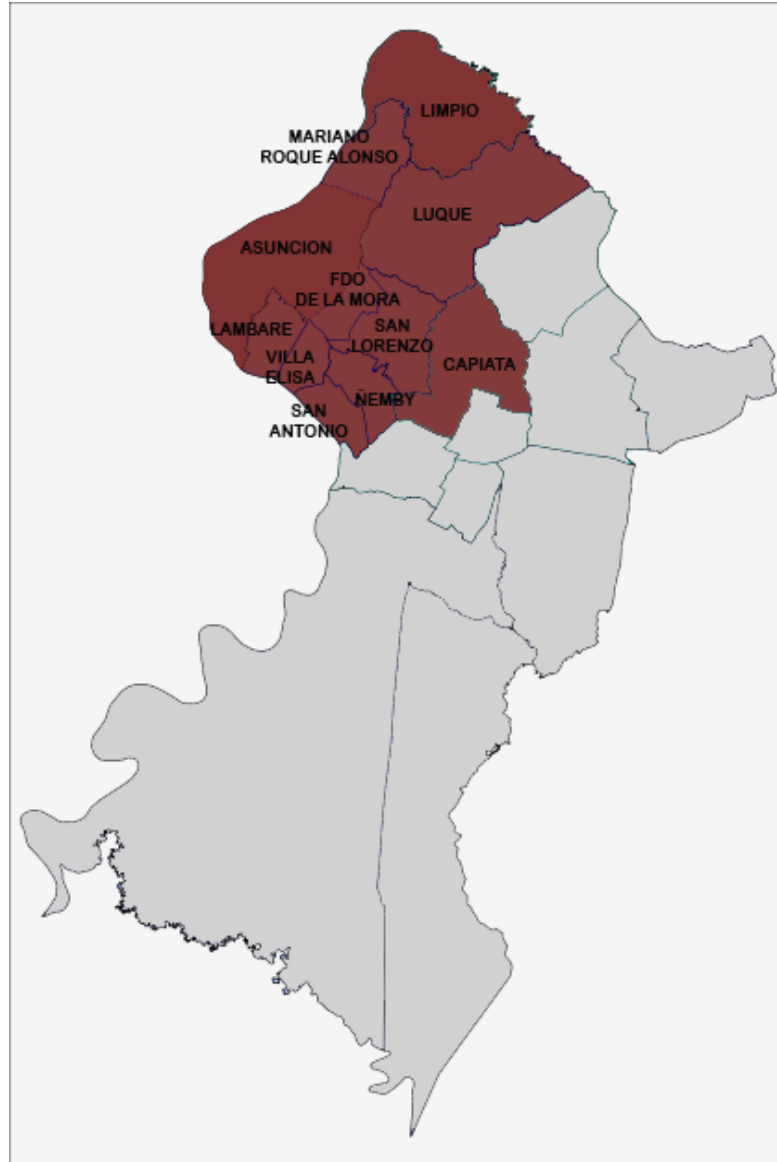
Figura 2. Organigrama del Proyecto AMA-BID



Fuente: Resol 2.490. Anexo 2

### 1.5.6 Zonas de impacto en donde se desarrollan las Obras AMA

**Figura 3.** Zonas de impacto en donde se desarrollan las Obras AMA



**Fuente:** Elaboración propia



**02**

## OBJETIVOS Y METODOLOGIA

## 2. OBJETIVOS

### 2.1.1. Objetivo General

- Proponer Estrategias para ayudar a la eficiencia en la gestión de Residuos (RCD) de la Construcción en viviendas de Interés Social Proyecto AMA-BID

### 2.1.2. Objetivos Específicos

- Evaluar estudios de casos (Proyectos de viviendas AMA), presentados en la Coordinación Técnica por las ATCs (Atención Técnica Constructiva).
- Detectar situaciones y/o problemáticas encontradas durante y después del seguimiento de obras ejecutadas.
- Identificar los beneficios, en relación a costos, ecología, lo que conlleva la utilización de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)
- Proponer una guía de manejo y aprovechamiento de residuos de la construcción y demolición (RCD), atendiendo a las necesidades que presentan los beneficiarios en el marco del Proyecto AMA-BID, como respuesta a dichas problemáticas presentadas.

## 2.2. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

Como se ha expuesto se busca aprovechar estos residuos provenientes de la demolición y construcción (RCD) y aplicarlos como tecnología apropiada en dichas viviendas, recurriendo así al reciclaje de estos, de manera a reducir costos, generar más propuestas, incidiendo así fácilmente en los aspectos técnico, económico y de reducción del impacto medioambiental.

El utilizar materiales de construcción reciclados se fundamenta en los siguientes criterios:

- Materiales que se puedan reciclar al término del periodo de caducidad, bien sea de forma directa (aquellos que no requieren ninguna transformación para volver a ser utilizados, por ejemplo, madera bien tratada, ladrillo, hierro, entre otros.) o bien, aquellos que tras un proceso de transformación son parte de la fabricación de nuevos materiales (por ejemplo, los agregados de los concretos).
- Bajo o nulo costo de traslado en todo el proceso de fabricación o implementación del material.
- Disminución del impacto ambiental, por un lado, gracias al reciclaje.
- Posibles soluciones a deficiencias cualitativas gracias al aprovechamiento de estas como tecnología apropiada acorde a la realidad económica del beneficiario y otra en relación al contexto en donde se inserta.

Este trabajo tiene como alcance proponer una guía, como formas de uso y aprovechamiento de RCD ayudando a una mejor eficiencia al proyecto AMA.

- Busca la posibilidad de emplear materiales residuales (RCD) y que sirva para abrir una discusión y proponer alternativas distintas a la situación existente.



- Elaborar un manual sugiriendo pautas y criterios a tener en cuenta en el manejo de gestión de Residuos de la construcción y demolición.
- Elaborar una matriz u planillas aplicadas a la construcción como guías para las Atenciones Técnicas constructivas (ATCs) aplicables para el proyecto AMA.

### **2.3. METODOLOGÍA**

El proceso del trabajo tiene inicio desde la inserción del pasante en la Coordinación técnica dependiente del Proyecto AMA-BID.

Una vez dentro de la Coordinación técnica, se procedió a la indagación referente a la Institución y el Proyecto, recolección de información brindada por la Institución, actividades, proyectos en las cuales el Proyecto AMA está trabajando.

Tras ser identificado los mecanismos de trabajo, haber hecho la lectura del Reglamento Operativo (ROP), se seleccionó el tema y se recogió información, mediante entrevistas, documentos digitales (acceso a la base de datos de la Institución)

Para lograr los objetivos, se propone dividir el trabajo en fases, en el cuadro siguiente se visualiza las actividades a realizar en cada etapa.

**Tabla 3.** Cuadros de Fases Metodológicas. Fase 1

	ACTIVIDADES	TECNICAS	INSTRUMENTOS
<b>FASE 1</b>	<b>Elaboración del Marco Teórico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Charlas explicativas con la directora del Proyecto AMA y con la jefa de Dpto. de Coordinación técnica para tener conocimiento del trabajo a realizar.</li> <li>-Lectura del Reglamento Interno.</li> <li>-Acceso a la información sobre el proceso de evaluación de proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Base de datos digital de la Institución</li> <li>-Reglamento Interno del Programa AMA (ROP)</li> <li>-Planillas de Déficit cualitativo DDC. (documentación fotográfica, descripción de deficiencias)</li> </ul>
	<b>Investigación Inicial y Contextualización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Acceso a documentos, informes, para evaluación de carpetas.</li> <li>-Análisis de la información obtenida, estudios de casos de obras presentadas por las ATCs proyectos presentados (planos, especificaciones técnicas, costos de obra, y cronogramas) así como también de obras ejecutadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proyectos arquitectónicos (cad), cronogramas, presupuestos, especificaciones técnicas en formato digital y físico.</li> <li>-Correo electrónico de la coordinación técnica</li> <li>-Base de Datos del Proyecto AMA. Coordinación Técnica.</li> <li>-Consultas bibliográficas (trabajo final de grado, normativas etc.).</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia



**Tabla 4.** Cuadros de Fases Metodológicas. Fase 2

	ACTIVIDADES	TECNICAS	INSTRUMENTOS
<b>FASE 2</b>	<b>Monitoreo y Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluación de proyectos presentados.</li> <li>-Se detecta las problemáticas de proyectos presentados, así como también en los mecanismos de trabajo del Proyecto AMA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas informáticas varias (Word, Excel, AutoCAD, Google)</li> <li>-Formato de Memo de evaluación técnica</li> <li>-Formato de Certificado de evaluación técnica</li> </ul>
	<b>Detección de la problemática. Diagnóstico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se realiza la clasificación de datos obtenidos, el procesamiento de dichos datos</li> <li>-Seguimiento de obras desde gabinete de proyectos ejecutados.</li> <li>-Visitas de campo</li> <li>-Entrevistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Base de Datos del Proyecto AMA. Coordinación Técnica.</li> <li>-Actas, relevamientos fotográficos etc.</li> <li>-Informes de fiscales de obras y supervisiones realizadas.</li> <li>- Documento de Memo final de Obra y Certificado final de obra</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 5.** Cuadros de Fases Metodológicas. Fase 3

	ACTIVIDADES	TECNICAS	INSTRUMENTOS
<b>FASE 3</b>	<b>Elaboración de propuesta.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elaboración de una Guía de formas de manejo y aprovechamiento de RCD como materiales alternativos aplicados al proyecto AMA.</li> <li>- Elaboración de una Matriz u planillas aplicadas a la construcción como guías para las ATCs aplicables para el proyecto AMA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Planteamiento de posibles soluciones argumentando su eficiencia para el proyecto AMA.</li> <li>-Registro escrito (guía y formato de planilla u matriz para las ATCs)</li> <li>-Conclusión Final</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

## 2.3.2 Enfoques Metodológicos

### FASE 1:

**Marco Teórico.** Se procede a la recolección de información necesaria para conocer los aspectos específicos del objeto de estudio de la pasantía, componentes, características y problemáticas. Inicia con el análisis del (ROP) Reglamento Operativo de Proyectos de AMA

**Investigación Inicial. Contextualización.** Esta etapa corresponde al momento en que se indaga toda la información obtenida en la Fase inicial. Se accede a toda la base de datos de la institución, se pone en conocimiento los mecanismos de trabajo se acceden a los estudios de casos de obras presentados en la Coordinación técnica por las ATCs (Atención Técnica Constructiva). Se evalúan las planillas de Déficit cualitativo y propuestas DDC, donde se mencionan las deficiencias cualitativas.

### FASE 2:

**Diagnostico. Monitoreo y Evaluación.** En esta etapa se analizan proyectos presentados (planos arquitectónicos de relevamiento y de propuesta, especificaciones técnicas, costos de obra, y cronograma físico) propuestas por las ATCs en la evaluación preliminar previamente aprobada, en donde se realiza dicha devolución y corrección de estas.

Se procede a un seguimiento de obras desde gabinete, visitas de campo, entrevistas y filtrado de toda la información obtenida para elaborar un diagnóstico de problemáticas basadas en el periodo de marzo del 2021.

### FASE 3:

**Elaboración de propuesta.** Desarrollo de alternativas para ayudar a solucionar o mitigar total o parcialmente la problemática detectada a modo de proponer criterios resultantes del diagnóstico, con el fin de elaborar una guía que ayude a mejorar la gestión de residuos de obra del proyecto AMA-BID

**Tabla 6.** Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES				
ACTIVIDADES	PLAZOS			
	2 meses	2 meses	2 meses	2 meses
<b>Fase1: Marco Teórico,</b> (Lectura del reglamento Operativo del Proyecto (ROP), Identificación de mecanismos existentes del Proyecto, acceso a la base de dato, lectura de planillas, leyes, etc.				
<b>Fase 2: Diagnostico</b> (Monitoreo y evaluación de Propuestas ejecutadas, visitas de campo, entrevistas)				
<b>Fase 3:</b> Elaboración de la propuesta				

**Fuente:** Elaboración propia



**03**

## MARCO TEORICO

### 3. MARCO TEORICO

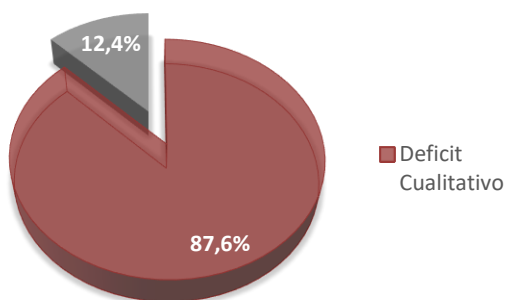
#### 3.1 DÉFICIT HABITACIONAL<sup>8</sup>

En Paraguay, el déficit de vivienda afecta a una importante franja de la población (desde los grupos más vulnerables hasta la clase media), siendo la oferta de vivienda social insuficiente. Los déficits habitacionales en las áreas urbanas del AMA llevan a esta investigación a buscar una forma de contribuir a esta necesidad básica de habitar, teniendo en cuenta, que la vivienda debe ser pensada como un espacio habitable y digno, no como un simple elemento de contención física.

“En áreas urbanas el déficit cualitativo es de 316.641 y el cuantitativo<sup>9</sup> es de 77.870 viviendas, mientras que en zonas rurales la carencia cualitativa es de 366.886 y la cuantitativa es de 18.676. (*Política Nacional de Vivienda y Hábitat del Paraguay.2018 p.25.*)

Estos resultados evidencian lo siguiente: -El 12,4% de este déficit correspondería al tipo cuantitativo (viviendas nuevas), mientras que el 87,6% al cualitativo (ampliación y/o mejoramiento). En este último aspecto es contundente el peso que tiene la demanda de mejoramiento, de alrededor del 70% del total.

**Figura 4.** Composición del Déficit Habitacional en Paraguay



**Fuente:** Análisis de déficit habitacional en paraguay,2018

<sup>8</sup> Déficit Habitacional: Demanda insatisfecha de soluciones habitacionales adecuadas a las condiciones de habitabilidad de carácter cualitativo y cuantitativo

<sup>9</sup> Déficit cuantitativo: Definido como el requerimiento de nuevas viviendas que faltan construir o reponer en el país, para dotar de las mismas a los hogares que enfrentan problemas de calidad de vida y se encuentran en condiciones de independizarse, pero que en la mayoría de los casos no pueden acceder al mercado financiero privado.

**Figura 5.** Viviendas con Déficit Cualitativo



**Fuente:** Proyecto AMA-BID

El mayor déficit se encuentra en la calidad de las viviendas, más que en la cantidad de viviendas faltantes.

En lo que se refiere al déficit cualitativo, el número mayor corresponde a las viviendas a ser mejoradas.

**• Ambos tipos de déficit habitacional tienen las más altas concentraciones territoriales en los Departamentos de Alto Paraná y Central”. (CONAVI, 2008).**

Es una realidad que, en todo el territorio nacional se deben generar políticas que contribuyan a disminuir la enorme brecha existente entre la pobreza y el acceso a la vivienda digna, pero observando los datos estadísticos anteriores obtenidos, se establece para los efectos de este trabajo de investigación, buscar mejores respuestas o acciones que ayuden disminuir el déficit cualitativo, mediante el máximo aprovechamiento de recursos en el Proyecto AMA.

### **3.2 VIVIENDA DIGNA**

*De acuerdo al Comité de Derechos Urbanos de Naciones Unidas en su Observación General nº 4, “la definición de vivienda se ve ampliada en diferentes naciones al relacionarlo también dentro de la noción de ciudad, donde vivienda digna y adecuada significa también un espacio adecuado, seguridad adecuada, zonas verdes, iluminación y ventilación adecuada, infraestructuras, equipamientos, etc.*

**Figura 6.** Elementos de viviendas adecuadas



Fuente: ONU Hábitat

*Por lo tanto, para la ONU, una vivienda es un espacio plenamente equipado, en vecindarios dotados de servicios urbanos accesibles, con relaciones que permitan la comunicación vecinal, donde es posible el desarrollo familiar y personal a todos los niveles que la sociedad avanzada demanda. Además, debe ser fija y habitable, que cumpla requisitos básicos de funcionalidad, seguridad, habitabilidad y accesibilidad, establecidos por las normas de cada país y con unos mínimos requisitos de confort, asilamiento climático (frío, humedad, lluvia, calor), seguridad estructural, calidad constructiva, entre otros.” ONU (1948).*

### 3.3 VIVIENDA SOCIAL PARA EL MUVH

Los programas habitacionales se desarrollan y aplican a grupos con diferentes perfiles socioeconómicos, culturales, geográficos, entre otros.

**Tabla 7.** Clasificación de Viviendas según destinatario y Ubicación

CLASIFICACION			
VIVIENDAS SOCIALES		UBICACION	
Viviendas Economicas	Viviendas de Interes Social	Zonas Urbanas	Zonas Rurales
Recursos medios y bajos	Situacion de Pobreza y pobreza extrema		

Fuente: Elaboración propia en base a "Programas habitacionales- Senavitat 2010"



La principal clasificación que se toma en cuenta para los efectos de este trabajo de investigación, se desarrolla teniendo en cuenta la situación económica del usuario y la ubicación de la vivienda, el AMA (Área Metropolitana de Asunción)

**Vivienda Social:** Son las soluciones habitacionales destinadas a cubrir las necesidades de vivienda de los estratos de recursos socioeconómicos, que no tienen condiciones para el acceso a créditos de mercado para la vivienda y necesitan una ayuda especial del estado para el acceso a su vivienda. De acuerdo con los estratos a que va dirigido, pueden ser considerados como: Viviendas económicas y Viviendas de interés social. Ministerio de Vivienda, Urbanismo y Hábitat. (2014) Resol. 923/14. Reglamento General de Fondo Nacional de Vivienda (Social Fonavis)

**Tabla 8.** Clasificación de Viviendas según recursos del Destinatario

<i>a. VIVIENDAS ECONÓMICAS</i>	<i>b. VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL</i>
Constituye la aplicación de fondos del MUVH (Fonavis, Proyecto AMA) para la construcción de Viviendas e Infraestructura básica destinados a familias de recursos económicos medios y medios bajos que cuentan con cierta capacidad de pago, pero que son insuficientes para el acceso a créditos de mercado para vivienda, con el propósito de disminuir el creciente déficit habitacional en nuestro país, para esta franja poblacional.	Son aquellas dirigidas a familias que se encuentran en la franja de pobreza y pobreza extrema, que no tienen ninguna posibilidad de acceder a los créditos de mercado para vivienda.  Consiste en una ayuda estatal a través de subsidios para la adquisición de viviendas, construcción en lote propio y construcción de conjuntos habitacionales destinados a sectores de la población de escasos recursos, atendiendo también a comunidades de pueblos originarios.

**Fuente:** MUVH

Si bien este proyecto se posiciona en el área de viviendas económicas, se lo considera de índole de carácter social por el beneficio que ofrecen, más bien afectan a sectores de estrato medio los cuales tienen una cierta capacidad de pago, ya que mencionado anteriormente en el Capítulo I acceden a un crédito de 3.500.000 sobre el beneficio de 18.700.000 gs.

### 3.4 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION (RCD)

Se consideran Residuos de Construcción y Demolición (RCD) aquellos que provienen de la construcción de nuevos proyectos, de la rehabilitación, reparación y reacondicionamiento de obras existentes, de los procesos de preparación de terrenos y de la demolición de obras que han perdido su valor de uso o demoliciones que se generan por situaciones de catástrofe. Corporación de Desarrollo Tecnológico. (2020) *Plan de Gestión de Residuos en obra paso a paso*, p8.

**Figura 7.** RCD



**Fuente:** [residuosprofesional.com](http://residuosprofesional.com)

Son todos aquellos que se generan de esta actividad “demolición, construcción de obras”, materiales como concreto, madera, acero, vidrio, plástico, papel, cartón, arenas e incluso, el suelo mismo”

Una proporción considerable de residuos se generan en cada obra de los proyectos analizados, mediante una mejor gestión de obras y reciclando una mayor cantidad de materiales, es posible reducir esta proporción, además es preferible conservar y reutilizar.

Con un Plan de Control de Residuos propuesta en esta investigación durante la etapa de proyecto y construcción es posible lograr una mejor gestión de residuos y aprovechamiento, de suplir con mayor eficiencia las necesidades de déficit cualitativo en el proyecto, ya que se realiza el análisis desde el anteproyecto una clasificación de materiales a ser reutilizados y materiales a ser trasladados directamente a plantas de reciclaje o vertederos habilitados para recibir estos desechos.

### 3.4.1 Procesos que generan Residuos de Construcción y Demolición.

**Figura 8.** Procesos que generan Residuos.

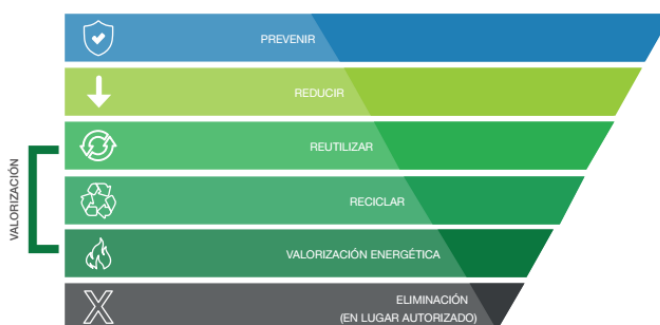


**Fuente:** Reciclink 2019

Para la correcta gestión de los residuos generados en las obras de construcción, es necesario definir una jerarquía de prioridades, que ordene de modo decreciente el impacto que generan.

A esta jerarquía se la denomina pirámide invertida, la cual sirve como guía que busca poner en valor los residuos, incorporándolos nuevamente a los procesos productivos y alargando su vida útil por el mayor tiempo posible, previo a su eliminación final en un lugar apropiado. (Corporación de Desarrollo Tecnológico,2020, p11)

**Figura 9.** Jerarquía de Pirámide Invertida



**Fuente:** Reciclink,2019

**Prevención:** La prevención tiene por objetivo tomar la mayor cantidad de precauciones para evitar la generación de residuos previo a que se comience a ejecutar un proyecto y durante su ejecución. Para esto, es necesario tomar algunos componentes como puntos estratégicos principales, por ejemplo: el diseño del proyecto, la compra de materiales, su posterior manejo y ejecución de los procesos constructivos.

**Reducción:** donde se centran las acciones para minimizar los residuos que no se pudieron prevenir en esta etapa previa. Esto tiene como objetivo reducir al máximo la generación de RCD tanto como valorizable y no valorizable, disminuyendo el volumen de recursos o residuos que entran a obra y por ende los que salen. Algunas opciones podrían ser:

-Optimización de procesos, respecto al uso de materiales y sistemas constructivos

-Alianzas y acuerdos con personal externo (subcontrato y proveedores) para hacer un uso responsable de los materiales.

**Reutilización:** La reutilización, a diferencia del reciclaje, tiene por objetivo usar un material o recurso sin la necesidad de recurrir a un nuevo ciclo productivo para su utilización. Se trata más que nada alargar su ciclo de vida y darle más años de vida al material.

**Reciclaje:** Busca convertir un residuo en una nueva materia prima de un producto o proceso, para lo cual se requiere de un proceso de transformación que permita la rehabilitación del material. El reciclaje debe de ser una de las prácticas habituales en una empresa constructora. Los materiales de derribo, los escombros y demás materiales sobrantes del proceso de construcción son residuos que contienen fracciones valorizables que pueden ser transformadas y utilizadas nuevamente.

**Revalorizar/Recuperar:** significa volver a darle valor al material, puede ser revalorizando energéticamente, quemando el material y así generar energía. Esta energía se obtiene a través de procesos térmicos fuera de la obra.

**Disposición final autorizada:** Este último eslabón consiste en la disposición final<sup>10</sup> del RCD en sitios autorizados por la autoridad correspondiente, según tipo de residuo y en ubicaciones próximas a la obra, cumpliendo con todas las normativas vigentes. Esta opción debe considerarse siempre y cuando no se haya podido gestionar el residuo mediante alguna de las alternativas expuestas anteriormente.

---

<sup>10</sup> Disposición Final: Fase mediante la cual se dispone o depositan los residuos sólidos en forma definitiva, sanitaria y ambientalmente segura.

### 3.4.2 Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición

Tabla 9. Clasificación de RCD

<b>INERTES / PETREOS- ESCOMBROS LIMPIOS</b>	Pétreos	-Restos de piedras limpias
	Cerámicos	-Ladrillos -Tejas -Azulejos
	Compuestos	-Hormigones endurecidos -Morteros endurecidos
<b>NO PELIGROSOS</b>	Metálicos	-Armaduras de acero y estructuras metálicas -Restos de perfiles
	Madera	-Restos de encofrados -Carpintería -Pallets
	Papeles y cartones	-Sacos de cementos, de yeso, arena y cal -Cajas de cartón
	Plásticos	-Lonas y cintas de protección no reutilizables -Conductos y canalizaciones
	Aglutinantes	-Yeso -Cemento
	Vidrios	-Templados -Laminados
	Otros	-Otros materiales que no entran en ninguno de los anteriores
<b>PELIGROSOS</b>	Envases y Restos	-Aceites, lubricantes, combustibles -Adhesivos -Aerosoles y espumas -Betunes -Detergentes -Pinturas y Barnices -Siliconas y productos de sellado -Pilas y baterías

Fuente: Lista Europea de Residuos CER

### 3.5 CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

#### Materiales de construcción

Son materiales de construcción todas aquellas materias primas o elementos fabricados, con ellas utilizados ampliamente en la industria de la construcción actual.

Tradicionalmente en el sector de la construcción se han utilizado materiales de carácter local tales como ladrillo, la madera, etc., lo que se traduce en costes energéticos e impactos ambientales reducidos.

En la actualidad el uso masivo de materiales de carácter global como el cemento, el aluminio, el hormigón, el PVC, etc. ha causado un incremento notable en los costes energéticos y medioambientales.

Los productos que se emplea en la construcción de infraestructuras, se fabrican a partir de la materia prima extraída directamente de la naturaleza, de fuentes no renovables, y tras procesos de transformación se colocan en obra.

#### 3.5.1 Clasificación General de materiales de construcción

**Tabla 10.** Clasificación general de Materiales

<b>PETREOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Piedra</li> <li>-Mármol</li> <li>-Arena</li> <li>-Granito</li> <li>-Piedras naturales</li> </ul>
<b>CERAMICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ladrillos</li> <li>-Azulejos</li> <li>-Tejas</li> <li>-Derivados de arcillas</li> </ul>
<b>COMPUESTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hormigones</li> <li>-Morteros</li> <li>-Asfaltos</li> </ul>
<b>METALICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hierro</li> <li>-Acero</li> <li>-Aluminios</li> </ul>
<b>MADERA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Carpinterías</li> <li>-Estructuras</li> </ul>

<b>PAPELES Y CARTONES</b>	-Envases o envoltorios de materiales
<b>PLASTICOS</b>	-PVC -Caños de instalaciones
<b>AGLUTINANTES</b>	-Yeso -Cemento
<b>VIDRIOS</b>	-Templados -Laminados
<b>OTROS</b>	-Materiales que no entran en ninguno de los grupos anteriores

**Fuente:** Materiales de Construcción- Félix Orus Asso

### 3.5.2 Fases de ciclo de vida de los materiales de construcción

El ciclo de vida típico de los materiales comienza con la extracción de materias primas de la tierra y termina con la eliminación de los residuos de nuevo a la tierra o en otros materiales reciclados. La mayoría de los flujos de ciclo de vida de los materiales son relativamente lineales, donde los materiales se mueven a través del ciclo una vez y luego se eliminan.

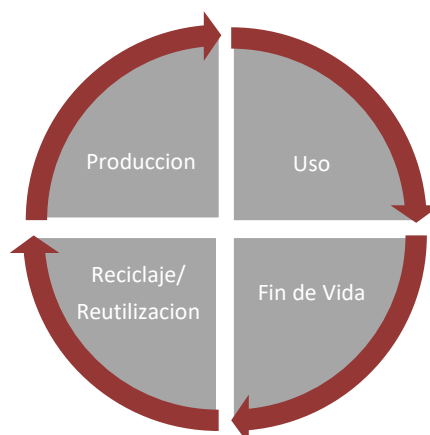
**Figura 10.** Ciclo Lineal de Materiales



**Fuente:** Elaboración propia

Sin embargo, en algunos de estos ciclos, en los circulares, se produce una reutilización de productos, una re-manufactura de componentes y el reciclaje de materiales. El ciclo de vida ideal sería circuito circular donde el flujo de residuos de un proceso o producto es materia prima para el otro proceso, y los residuos liberados no existen.

**Figura 11.** Ciclo Circular de Materiales



**Fuente:** Elaboración propia

La estrategia de cerrar los ciclos de los materiales implica simultáneamente el ahorro de recursos y de los residuos a través de su reintegración a los procesos productivos.

### 3.6 IMPACTOS DE LOS RCD

Los residuos del sector de la construcción constituyen un problema cada vez más urgente, una significativa cantidad de residuos que llegan a los vertederos son escombros procedentes de la construcción y demolición. La mayoría de los materiales se convierten en residuos, que se depositan en vertederos después de derribo de estructuras.

Estos residuos pueden reducirse mediante una mejor gestión de las obras, la utilización de un mayor número de materiales reciclados, y la conservación y reutilización de edificios antiguos.

El impacto del ciclo de vida de los materiales depende en gran medida del manejo que se hace después de la fase de utilización.

La extensión del ciclo de vida de los materiales mediante el rehúso o el reciclaje puede compensar en parte los impactos ambientales y de la salud que las fases de extracción, procesamiento, y manufactura generan.

Los impactos de los RCD se producen en tres ámbitos:



### A. AMBIENTALES

Los altos volúmenes de RCD representan pérdidas de materiales y eficiencia en los procesos constructivos, induciendo a un mayor consumo de recursos naturales, energía y agua, lo que tiene sus propios impactos, multiplicando los efectos sobre el medioambiente (Morán del Pozo et., al 20112 ).

### B. SOCIALES

Los RCD están estrechamente vinculados a una serie de problemas sociales, derivados de su transporte y, particularmente, de su disposición irregular. Los vertederos ilegales impactan directamente la calidad de vida y salud de los habitantes, en general de sectores más vulnerables, ya que los vertederos ilegales producen inestabilidad de los suelos, aumentando los riesgos de desprendimientos de tierra, riesgos de incendios por vertidos de residuos peligrosos y/o combustibles, riesgos ante catástrofes, daños en la salud pública, entre otros.

### C. ECONÓMICOS

La generación de grandes volúmenes de RCD afecta la productividad de la empresa. En efecto, el RCD es un material que fue comprado, trasladado por un trabajador a un sector de la obra que queda inutilizable y trasladado nuevamente a un sitio de disposición final para su abandono, con el consumo de recursos humanos y económicos que ello conlleva

## 3.7 TECNOLOGÍA APROPIADA

*“La llamada tecnología apropiada es la que se adapta a las circunstancias ambientales, étnicas, socioeconómicas y culturales de los usuarios”.* (Artifex, 2017)

Al hablar de adaptabilidad de la tecnología a las circunstancias del contexto, se toma como punto de referencia al ser humano y su ambiente, la capacidad del ser humano de aceptar el sistema tecnológico adoptado, y la capacidad de estos residuos como sistema tecnológico de responder a las necesidades ya sea de confort del usuario y de disminuir los impactos negativos en el ambiente.

Mediante la Tecnología alternativa, es posible reemplazar los materiales tradicionales, los materiales así obtenidos llamados también materiales alternativos, pueden ser naturales, artificiales, provenir del reciclaje, de residuos cualquiera sea su origen. La necesidad de dar nuevos usos provenientes de los RCD llevo a la posibilidad de convertirlos así en un nuevo material o dotándoles

de un nuevo uso. Esto demuestra la forma de llevar a cabo la construcción de una manera amigable con el medio ambiente.

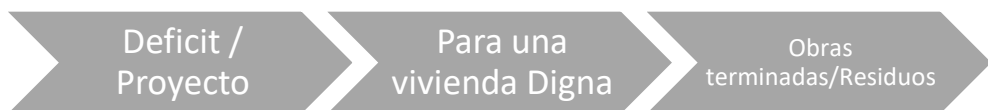
Antes de iniciar el estudio manejo de residuos y la aplicación de estos como tecnología apropiada-constructiva a ser destinada a cada proyecto equivalente a un grupo de familias, se deben tener en cuenta las necesidades y los materiales que pueden ser aprovechados al máximo, esto determina cual será la solución tecnológica más adecuada para cada caso.

Mejorar las condiciones de habitabilidad mediante el aprovechamiento de RCD, es uno de los objetivos de este trabajo. Al hablar de habitabilidad, se hace referencia a las condiciones mínimas necesarias para que una vivienda sea habitable.

Las condiciones mínimas de habitabilidad se encuentran analizadas en torno a un punto central, que es el usuario: su forma de vida, su comportamiento. Según la RAE, la habitabilidad es la cualidad de habitable, y en particular la que, con arreglo a determinadas normas legales, tiene un local o una vivienda. (RAE, 2017)

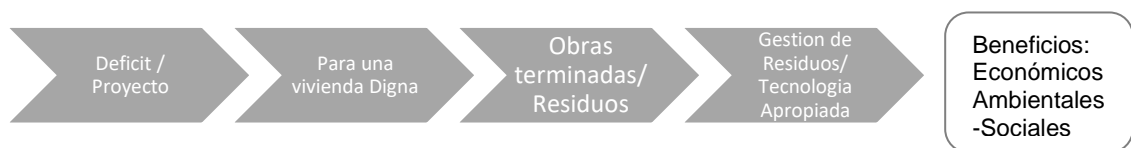
Este trabajo de investigación se enfoca en la relación entre las deficiencias existentes en la vivienda, los residuos producidos en obras y las soluciones técnicas- constructivas posibles que se puede dar con estos desechos.

**Figura 12.** Situación actual del esquema de trabajo



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 13.** Esquema de trabajo con el Plan de Gestión de RCD como Tecnología apropiada



**Fuente:** Elaboración propia

Las necesidades, déficits presentes y el subsidio con el ajustado presupuesto es el que motiva a realizar este trabajo de investigación, de manera a promover el estudio de las soluciones tecnológicas adecuadas de las viviendas de interés social, respondiendo al contexto donde éstas serán materializadas, ya que la vivienda es uno de los temas más desarrollados en la arquitectura; y con justa razón, ya que es el espacio donde el individuo desarrolla la mayor parte de su vida.

### **3.9 MARCO NORMATIVO**

#### **3.9.1 Bases de la Política Habitacional.**

La Constitución Nacional: Artículo 100.- “Todos los habitantes de la República tienen derecho a una vivienda digna. El Estado establecerá las condiciones para hacer efectivo el acceso a la vivienda y promoverá planes de viviendas de interés social, especialmente las destinadas a familias de escasos recursos, mediante sistemas de financiamiento adecuados.”

#### **3.9.2 Ley N° 6152 – Que crea el MUVH**

##### **Artículo 1°. - Objeto de la Ley.**

La presente Ley crea el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat, en adelante el Ministerio, identificado con las siglas (MUVH), en sustitución de la Secretaría Nacional de la Vivienda y el Hábitat (SENAVITAT), tiene por objeto establecer su Carta Orgánica y funciones, así como los órganos que lo conforman. El Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH) tendrá una adecuada asignación presupuestaria en la Ley de Presupuesto General de la Nación.

##### **Artículo 2° Naturaleza Jurídica.**

El Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH), es un órgano del Poder Ejecutivo, de derecho público. Se constituye como entidad técnica e instancia rectora, normativa, estratégica y de gestión especializada, para la elaboración, diseño, dirección, supervisión, coordinación, ejecución, implementación, monitoreo y evaluación de las políticas públicas habitacionales, urbanísticas y del hábitat de la República del Paraguay, así como, sus

programas, proyectos, planes y actividades. Es además la entidad responsable de cooperar con los Gobiernos locales en materia de urbanismo conforme a las atribuciones y funciones que se le asignan en virtud de la presente Ley, los reglamentos y otras normas legislativas y/o administrativas que se dicten.

### **3.9.3 Ley N° 5.665-Contrato de préstamo MUVH Y BID**

Que aprueba el Contrato de préstamo N° 3538/OC-PR, por un monto de hasta 30.000 dólares de los estados Unidos de América, suscrito con el Banco Interamericano de Desarrollo para el financiamiento del Programa de Mejoramiento de la Vivienda y del Hábitat que está a cargo de la secretaria nacional de la Vivienda y el Hábitat y amplía el presupuesto General de la Nación para el ejercicio fiscal 2018, aprobado por la ley N° 5554 del 5 de enero de 2016.

### **3.9.4 Resol. N° 2490- Creación de la Unidad Ejecutora de Proyecto (UEP-BID)**

Por la cual se crea la Unidad Ejecutora del Programa AMA-BID, dependiente de la secretaria ejecutiva de la Secretaria Nacional de la Vivienda y el Hábitat, el 16 de noviembre del 2016.

**Art 1.** Crear la Unidad Ejecutora del Programa BID, con rango de Dirección General, cuya estructura orgánica se describe en el Anexo, que forma parte de la Resolución

**Art 2.** Encargar a la Dirección de Desarrollo Organizacional de la Dirección General de Gestión y Desarrollo de las Personas, la elaboración de manuales de Funciones y de cargos de conformidad a lo aprobado en el Art. 1 de la presente Resolución.

### **3.9.5 ROP (Reglamento Operativo Interno) Resol. 69-2020**

**Art. 1 OBJETO.** El presente Reglamento Operativo del Programa (ROP) tiene por objeto establecer los términos y condiciones para la implementación del PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA Y DEL HÁBITAT, financiado

con el préstamo N° 3538/OC-PR del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), aprobado por Ley N° 5665 del 14 de octubre 2016, a ser ejecutado por el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH), ex Secretaría Nacional de la Vivienda y el Hábitat (SENAVITAT).

### **3.9.6 Normativa Paraguaya de Construcción Sostenible**

Establecen los requisitos generales que se deben cumplir en el campo de la construcción para crear condiciones de sostenibilidad. Estos criterios deben ser contemplados en todo el proceso de construcción, desde el diseño, la ejecución y la reducción de los residuos generados durante la construcción de la obra. La Normativa paraguaya de Construcción Sostenible está desarrollada como un conjunto, considerando 5 enfoques:

1-Sitio y Arquitectura

**2-Recursos Materiales**

3-Energía y Atmosfera

4-Eficiencia en Agua

5-Calidad Ambiental

La Norma Paraguaya PNP 55 002 15 “Construcción Sostenible. Recursos Materiales” Fue lanzada por el Consejo Paraguayo Sostenible, es una norma de carácter opcional que las empresas constructoras o estudios de arquitectura pueden o no implementar a la hora de construir. La norma sugiere tener en cuenta algunos de estos principios:

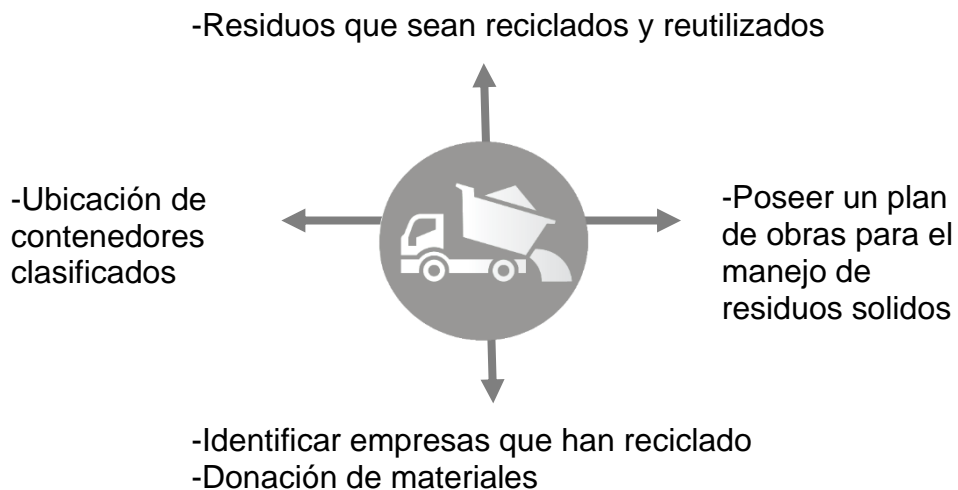
## Almacenamiento y Recolección de Materiales Reciclables



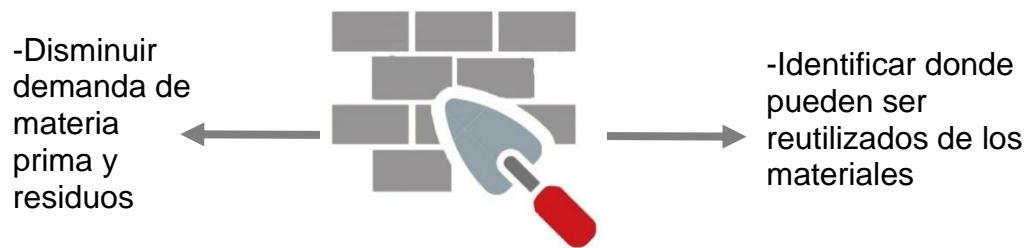
## En refacciones mantener las paredes, pisos y techos



## Manejo de residuos de obra



## Rehúso de materiales



## Contenido reciclado en materiales



Este trabajo se centra en la Norma de Materiales y Recursos. Expone la situación actual de la construcción en viviendas económicas, y desechos que estas generan, se refiere a la gestión de ciclo de vida de los materiales, componentes, y recursos utilizados.



**04**

## RECuento DE PASANTIA



## 4. RECUESTO DE PASANTIA

El periodo de la pasantía se realizó dentro de la Coordinación Técnica dependiente de la Dirección del Proyecto AMA-BID del Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat, empezó el 02 de noviembre y culminó el 23 de julio del año 2021, la pasantía fue posible gracias al convenio firmado a mediados del mes de Julio de 2010 entre la Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte y el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat. El objetivo principal de la pasantía fue la de colaborar con la Coordinación Técnica en la evaluación y desarrollo de los proyectos que lleva adelante el MUVH en cuanto a mejoramiento y ampliaciones de viviendas con déficit cualitativo.

En la etapa inicial se realizaron distintas tareas para conocer el trabajo y manejo de la Dirección del proyecto AMA, para luego concentrarse en el tema seleccionado el cual fue “Gestión de Manejo de Residuos como tecnología apropiada aplicadas al Proyecto AMA”.

La etapa inicial consistió en la recopilación de información sobre el proyecto a través de entrevistas, conversaciones informales y páginas de internet para poder establecer el diagnóstico, entre las actividades realizadas durante esta fase, se encuentran:

- Revisión del organigrama de la Institución, para comprender las funciones y relaciones de cada dirección.

- Lectura de las reglamentaciones existentes en cuanto a este proyecto ROP.

- Revisión de los distintos proyectos que llevó a cabo la Coordinación Técnica.

- Conversaciones Informales con los coordinadores.

- Relevamiento fotográfico, visitas de campo con el objeto de realizar entrevistas a los beneficiarios y observación in situ de las obras ejecutadas y terminadas.

A partir de la segunda semana se procedió a realizar las evaluaciones de Carpetas Técnicas<sup>11</sup>, el trabajo consistió en el estudio de proyectos presentados

---

<sup>11</sup> Carpeta Técnica: Conjunto de Documentos del Área de Arquitectura y Construcción de cada proyecto para la ejecución eficiente de éste.

por las diferentes ATCs, las evaluaciones se realizaron mediante planillas de Excel predeterminadas.

Una vez que las carpetas Técnicas reunían las condiciones que se necesitaban eran aprobadas y se procedía a realizar el certificado de Calificación de Proyecto (CCP)<sup>12</sup> para después ir a Resolución, pasar la carpeta a los supervisores al inicio de la obra y por último el Certificado de Calificación Final para su cierre.

### **Carpeta Técnica- Evaluación Técnica del Proyecto (ETP)**

La carpeta Técnica fue evaluada mediante una planilla Excel, teniendo de apoyo los requisitos técnicos para viviendas, planillas de costos referenciales (elaborada por Coordinación Técnica y actualizada mensualmente), recomendaciones y observaciones por orden de Prioridad según ROP (Ver Anexo 01)., estas correcciones fueron enviadas por medio de correo electrónico a la ATC encargada del Proyecto, para su aprobación y presentación.

La planilla de Evaluación (Ver Anexo 2B), estaba compuesta de una Ficha de Proyecto, con los siguientes datos:

- Datos del Proyecto
- Nombre de la ATC
- Nombre del Beneficiario
- Observaciones en la Planilla de Diagnostico de Déficit cualitativo.
- Observaciones en el Área de Presupuesto presentado
- Observaciones Generales.
- Evaluador y fecha de evaluación

Las planillas verificadas tienen un formato prediseñado donde se especifican todos los datos del proyecto, a pesar de que estos procesos son los mismos para todos los beneficiarios, los ítems de evaluación varían de acuerdo a los déficits presentados, pudiendo ser así un mejoramiento en instalaciones eléctricas, estructuras, o bien de ampliación.

---

<sup>12</sup> Certificado de Calificación Técnica de Proyecto: Documento en donde se expresa la conformidad al Reglamento de Proyecto AMA-BID, por parte de Coordinación Técnica, el cual habilita la entrega de subsidios y construcción del mismo.

Este proceso se divide en dos etapas dentro del proceso general: Postulación/Adjudicación y Ejecución/Recepción de obra.

## 1-POSTULACION Y ADJUDICACION

**A)**-Evaluación de Planilla de Diagnostico de Déficit Cualitativo: donde se llenan los campos con información general, como, por ejemplo: beneficiario, ATC, cuenta corriente catastral y análisis déficit presentado en la vivienda, con orden de prioridad de seguridad, salubridad y hacinamiento, adjunto a esta planilla se envían los planos y las especificaciones Técnicas.

**B)**-Una vez aprobado el proyecto, se procede a la Evaluación del Presupuesto de dicho proyecto con el cronograma físico-financiero, se evalúa dichos rubros y precios que se adecuen a la guía de presupuestos AMA, y se remiten las correcciones para la aprobación definitiva y presentación de carpeta de manera formal al MUVH.

**C)**- Aprobado con el visto bueno para MESA de entrada e ingreso de expediente, va dicho proyecto a Coordinación Técnica para realizar la Calificación Técnica de Proyecto, esta se da si el proyecto es presentado tal cual con las correcciones hechas anteriormente y con los documentos completos solicitados.

La documentación técnica solicitada que debiese estar presente en el folio es la siguiente:

**1-Planilla de Diagnostico de Déficit cualitativo** con el visto bueno de Coordinación Técnica y firmado por el beneficiario, Coordinación Técnica y la ATC.

**2-Computo y Presupuesto aprobado y firmado por la ATC y el Beneficiario:** presupuesto detallado de la intervención a realizaron precios unitarios dentro de márgenes razonables, que correspondan con la Planilla de Diagnostico, planos y especificaciones técnicas.

**3-Planos en escala 1:100** (de situación actual y propuesta)

-Planta arquitectónica acotada

-Cortes, longitudinales y transversales con niveles, alturas y especificación de materiales

**4-Cronograma:** contiene los plazos ajustados a lo establecido por el reglamento del Programa.

**5-Especificaciones Técnicas:** contiene todos los componentes de la infraestructura indicando materiales, procesos constructivos, etc.

Todos estos documentos deben estar impresos en el folio, así como también debe ser presentado en formato digital en cd.

Dicha Calificación es otorgada si cumplen con los requisitos mencionados anteriormente, se trata de un estado de conformidad por parte de Coordinación Técnica.

**D)-** Una vez hecha la Calificación Técnica va a Coordinación Social para su proceso y calificación social, aprobado así para Resolución.

## **2-EJECUCION Y RECEPCION DE OBRAS**

**E)-**Una vez adjudicada la resolución se procede al desembolso del 80% a la ATC para el inicio de obras, en donde dicha carpeta es presentada a los supervisores para el seguimiento de obras (se otorga una copia de los documentos técnicos aprobados).

**F)-**Seguimiento de obras.

Durante el proceso los supervisores deben remitir informes iniciales, parciales y finales de la situación de obras (ver Anexo 3E) y acercar a la oficina de Coordinación técnica las actas de inicio (ver Anexo 3B), y final de obras (ver Anexo 3C).

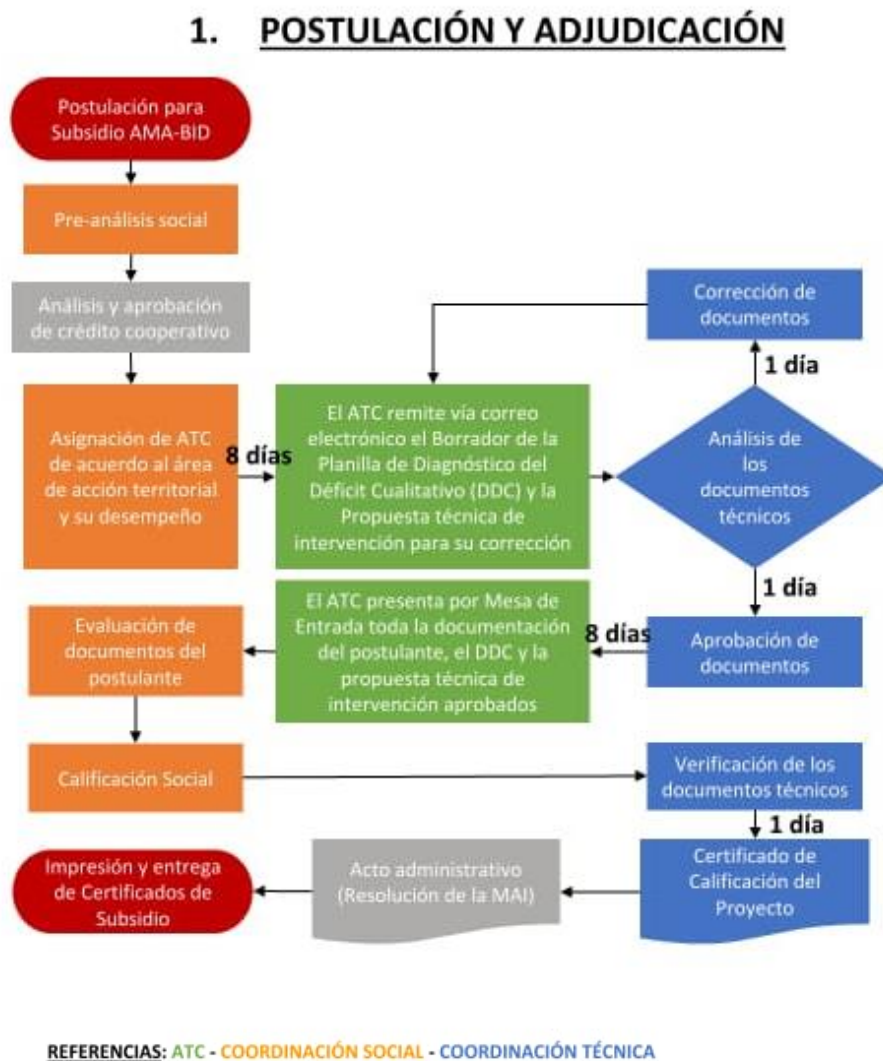
**G)-** Finalizada la obra se procede a realizar el Certificado Final de Obra, el cual contiene documentos presentados por la ATC, en donde se presenta la constancia de cierre de obras, una vez verificado, se procede a dar el cierre que otorga el pago del 20% restante a la ATC, para dicho proceso se deben acercar los siguientes documentos Técnicos:

- 1-Informe final de obras por parte de la ATC
- 2-Acta de Recepción de Obras
- 3-Acta de Acuerdo de cambios si lo hubiere
- 4-Informe final por parte del supervisor de obras

Cabe destacar que todos estos datos se van procesando en una Base de Datos General del Proyecto, denominado Planilla General AMA-BID, en el cual cada Coordinación carga sus datos correspondientes al Área (ver Anexo 5)

## SINTESIS DEL PROCESO GENERAL

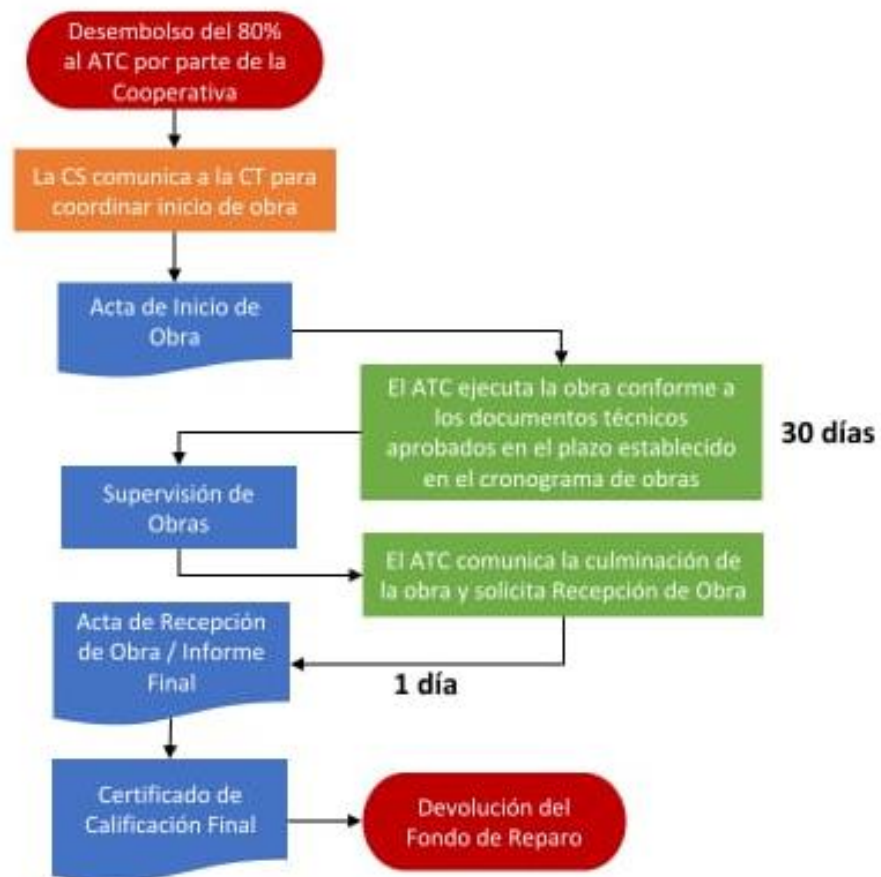
Figura 14. Esquema de Procedimiento general. Primera Fase



Fuente: Programa AMA-BID

Figura 15. Esquema de Procedimiento general. Segunda Fase

## 2. EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN DE OBRA

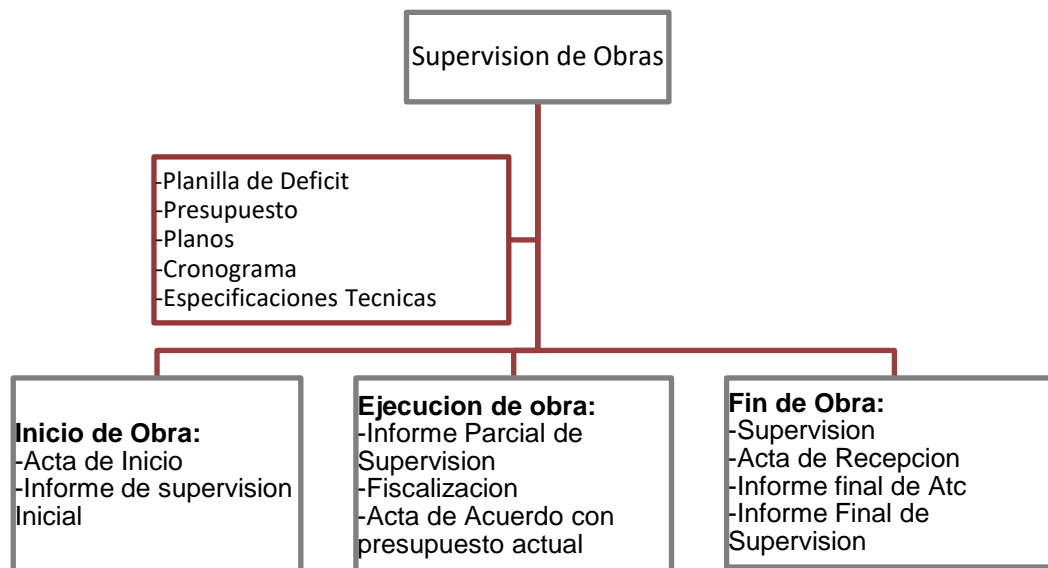


REFERENCIAS: ATC - COORDINACIÓN SOCIAL - COORDINACIÓN TÉCNICA

Fuente: Programa AMA-BID

## ESQUEMA DE TRABAJO DE SUPERVISION DE OBRAS

**Figura 16.** Esquema de Procedimiento de Trabajo-Supervisión de Obras dentro de las Segunda Fase



**Fuente:** Elaboración propia

Durante el Periodo de la Pasantía se estuvo presente trabajando en las dos etapas del proceso en ambas modalidades, tanto en el seguimiento de obras en gabinete y en campo.

Como resultado de estas 1000 hs. de pasantía para el estudiante queda la experiencia de haber trabajado en una institución pública de referencia profesional, aplicando lo aprendido en la facultad y adquiriendo nuevos conocimientos, y para el Ministerio el aporte, producto de un análisis y estudio realizado consistente en el Plan de Gestión de Residuos desde el arranque así como después de la ejecución, y también rescatar pautas que se puedan aplicar a los proyectos futuros que encare la institución.

### 4.1 DIAGNOSTICO DE LA PASANTIA

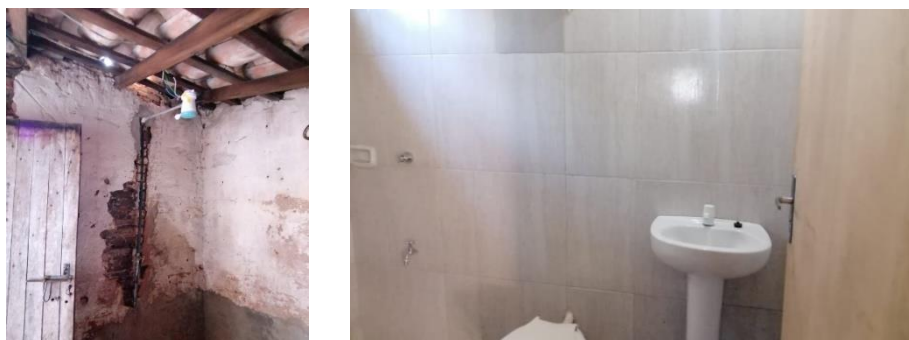
#### 4.2 CONTEXTO

De acuerdo a datos proveídos por el MUVH, el déficit habitacional en Paraguay, alcanza un total de 1.098.005 viviendas. Pero de esta cifra global casi el 90% corresponde al déficit cualitativo, viviendas que requieren reparaciones, refacciones y el 10 % restante corresponde al déficit cuantitativo, a nuevas

construcciones. (*Política Nacional de Vivienda y Hábitat del Paraguay.2018 p.23.*)

Mediante este estudio surge el PROYECTO AMA BID, encargado de mejorar estas viviendas. Como lo mencionado anteriormente dicho programa consta de mejorar estas viviendas a través de un presupuesto limitante.

**Figura 17.** Intervenciones Proyecto AMA



**Fuente:** Programa AMA-BID

Este proyecto consta de la reparación del techo, paredes, pisos, baño, separación de habitaciones, instalaciones de agua potable, desagüe cloacal e instalaciones eléctricas o de índole semejante en viviendas que cumplan con condiciones mínimas de habitabilidad y estructuralmente sólidas, así como también ampliación de habitaciones, cocina, baño, instalaciones de agua corriente, desagüe cloacal, instalaciones eléctricas o de índole semejante, pudiendo erigirse nuevas estructuras en viviendas que cumplen con condiciones mínimas de habitabilidad y estructuralmente sólidas.

**Figura 18.** Intervenciones Proyecto AMA



**Fuente:** Programa AMA-BID



Al evaluar los proyectos se pudo constatar que, en la mayoría se realizan refacciones en ámbitos como refuerzo de estructura, techo, mampostería, dejando de lado ciertos detalles como, preparación de carpetas, pisos, revestimientos, extensión para galerías etc., generalmente abarca sólo algunos ítems, existiendo condiciones que aún no se dan, ya que el presupuesto es limitante.

No se pueden cubrir todas las necesidades con las que presentan los beneficiarios, sin embargo, analizando las obras ejecutadas nos encontramos con una cantidad considerable de residuos provenientes de estas refacciones, desechos cerámicos, de muros de mampostería, cascotes, baldosas, incluso restos de madera, chapas, los cuales no se les da ningún uso, es más tienen un costo dentro del presupuesto (limitante) para la recolección y posterior recepción final de estas.

Esta problemática no solamente afecta a la parte económica, sino también ambiental, pues cada obra genera dichos desechos.

El proyecto AMA, presenta actualmente una serie de factores que nos hacen reflexionar acerca de cómo mejorarla, para así brindar una mayor eficiencia en dichos proyectos.

### **4.3 ANALISIS FODA**

Se prosiguió a la elaboración de un diagnóstico de la situación actual para la mejor comprensión, se presenta una matriz FODA.

**Tabla 11.** Cuadro de Análisis FODA

<b>PROYECTO AMA-BID</b>	
<b>FORTALEZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Documentaciones de obra como especificaciones técnicas, planos, planillas y no presentan dificultades para los procesos referentes al seguimiento de obra.</li> <li>-Herramientas de Control de certificados y avance de obras, están definidas y no presentan grandes dificultades para la comprensión y utilización de las mismas</li> <li>-Disposición de los funcionarios para trabajar, cuentan con experiencia.</li> </ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Falta de Análisis y visita previa de las viviendas con déficit, para la aprobación de proyectos.</li> <li>-Presupuesto limitado a la hora de suplir deficiencias</li> <li>-Pérdida de materiales en obra, que pueden ser reciclables o recuperables, los cuales tienen costo actualmente para su desecho.</li> <li>-Falta de un manual o modelo de seguimiento de anteproyecto y gestión de residuos en obras dirigido a fiscales de obra y Atcs.</li> <li>- Faltan herramientas de trabajo como AutoCAD</li> <li>-Falta de capacitación de las ATC.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Buena predisposición de la Institución para el cumplimiento de las metas establecidas.</li> <li>-Buena predisposición por parte de las Atcs ante cambios constantes de procesos propuestos por Coordinación Técnica.</li> <li>-Mediante la gestión de residuos, se establece la posibilidad de que el MUVH posea su depósito de residuos reciclables.</li> </ul>
<b>AMENAZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Burocracia en los procesos de consultas entre las diferentes dependencias.</li> <li>-Escaso conocimiento técnico en específico en el manejo de Residuos en obras por parte de las ATCs.</li> <li>-Cambios políticos</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

## 4.4 ESTUDIOS DE CASO

En esta fase se realizó tres (3) estudios de diferentes proyectos y un (1) proyecto referencial, en donde se analizó las planillas de diagnóstico y presupuestos (Documentos presentados para realizarse dicha evaluación).

### CASO 1- PROPUESTA PRESENTADA: MEJORAMIENTO

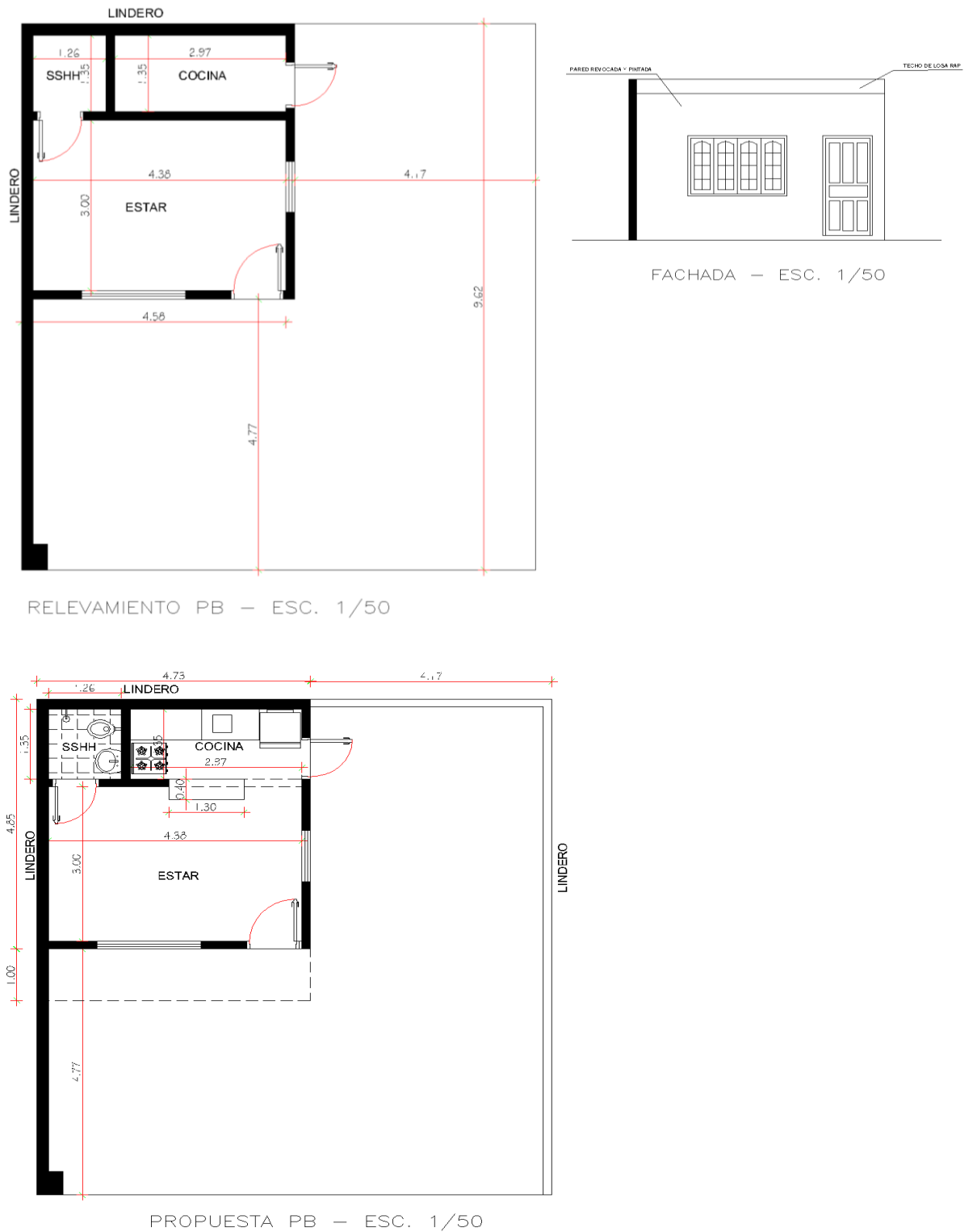
Este proyecto trata de una pequeña vivienda de 23 m<sup>2</sup>, dormitorio/sala/comedor, cocina y baño. La propuesta a llevarse a cabo según la planilla de diagnóstico es la sustitución del techo de chapa, por un techo de losa rap, revoques interiores de baño, estar y cocina y colocación de piso.

Uno de los problemas que presenta al evaluar dicho proyecto, es la falta de análisis proyectual por parte de la ATC, así como también la falta de aprovechamiento de recursos (materiales que se pudiesen haber reutilizado, y eficiencia en el costo de rubros).

Dicha propuesta pudo haber sido abordada de diversas maneras, ya sea aprovechando la estructura existente y colocándole aislación o la remoción de esta y volver a utilizarla para una galería como acceso de la vivienda, ya que actualmente sería computado como demolición y retiro de escombros pudiendo ser reutilizada como expansión, ¿cómo lograr esto?, ajustando a los precios de mercado de manera a lograr mayor eficiencia económica en algunos rubros, como por ejemplo el techo de losa rap, revoque de cielo raso etc.

En el presupuesto presentado, señalado en rojo se puede observar los costos que conlleva la remoción y la utilización de este tipo de techos.





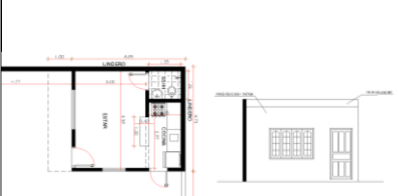







**Figura 19.** Planos de Propuesta y relevamiento.



**Fuente:** Programa AMA-BID

## 1-PLANILLA DE DIAGNOSTICO




**Tabla 12.** Planilla de Diagnostico de Déficit Cualitativo

  Ministerio de URBANISMO, VIVIENDA Y HÁBITAT  GOBIERNO NACIONAL  Paraguay de la gente				
PLANILLA DE DIAGNOSTICO DE DEFICIT CUALITATIVO Y PROPUESTAS				
ATC:		TRAZO S.R.L.		COOPERATIVA: Yoayu
DATOS				
1	Titular de Vivienda:	ALBA CAROLINA CUEVAS GONZALEZ		
2	Dirección:	Santa Rosa y Calle 3	Barrio Santa Lucia	
3	Coordenadas:	CTA. CTE. CTRAL: 15-1329-25		
4	Metros Cuadrados Construidos:			
5	Medidor de ANDE (si/no):	Tipo de Conexión (mono/trif):		
6	Cantidad de Dormitorios:	Baño (interno/externo):		
7	Cantidad de Habitantes:	Fecha de Verificación:		
CROQUIS DE LA VIVIENDA		FOTO DE FACHADA frontal y posterior		
				
		FACHADA FRONTAL		FACHADA POSTERIOR
AREA AFECTADA		DESCRIPCION	FOTOS	
item	local	deterioro observado	area a mejorar	PROPUESTA
1	TECHO	Estar, cocina y baño. Cubierta precaria de chapa.	 	Techo de losa rap sobre estructura de hormigon armado existente, con aislación.
2	Mamposteria / revoque / revestido	Estar, cocina y baño. Mamposteria vista sin revoque. No cuenta con revestido en baño y cocina.	 	Revoque hidrofugo interior en baño, estar y cocina. Revestido para baño y cocina.
3	Pisos	Estar, cocina y baño. Sin piso en estar, cocina y baño.	 	Contrapiso de cascotes, relleno y compactación, carpeta para piso ceramico.
MEJORA SOLICITADA POR BENEFICIARIO (describir)		PROPUESTA ATC (describir)		
El Beneficiario solicita la sustitucion del techo de chapa por techo plano, revoque, revestido y pisos de los ambientes.		<p><u>Areas a intervenir:</u>     1) Techo  2) Revoque / revestido 3) Piso.</p>		
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>Arq.</p>		<p>.....</p> <p>Propietario de Vivienda</p>		
<b>IMPORTANTE: La ATC se hace responsable del cumplimiento de las propuestas citadas.</b>				
APROBACION DE PROPUESTAS (A cargo de la Coord. Tecnica AMA)				
SI			OBSERVACIONES:	
NO				

**Fuente:** Programa AMA-BID

## 2-PRESUPUESTO

Tabla 13. Computo Métrico y Presupuesto

  Ministerio de URBANISMO, VIVIENDA Y HÁBITAT  <b>GOBIERNO NACIONAL</b>					
Mejoramiento y Ampliación de Viviendas en el Área Metropolitana- 2020					
CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO					
	Nombre de Beneficiario: ALBA CAROLINA CUEVAS GONZALEZ		ATC: TRAZO SRL		N°Celular: 091 987612
	Documento de identidad N°: 1.938.563		Tecnico ATC Estela Cabral		N°Celular: 091 987612
	Celular N°: 0983 454183		CCCTral: 15-1329-25		
	Proyecto/ Ciudad : Asunción		Finca /Padrón:		
	Barrio: Santa Lucía		Coordenadas UTM:		
Ite ms	RUBROS	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Precio Total
<b>1</b>	<b>DEMOLICIONES</b>				
a	Remoción de techo chapas existente	gl			282.500
<b>2</b>	<b>TECHOS</b>				
a	Techo de losa rap c/viguetas/ ladrillos cerámicos rap 12 /hormigón 5cm sobre estructura existente	m <sup>2</sup>	28,00	290.000	8.120.000
b	Aislación sobre techo plano alisada terminación c/tela vidim e impacril	m <sup>2</sup>	28,00	75.000	2.100.000
	<b>REVOQUES</b>				
a	de cielorraso Estar/cocina/ Baño	m <sup>2</sup>	25,0	41.000	1.025.000
b	de paredes interiores/ext. De Estar/cocina/baño	m <sup>2</sup>	70,0	41.000	2.870.000
<b>3</b>	<b>PISOS/REVESTIMIENTO</b>				-
a	Contrapiso de cascotes	m <sup>2</sup>	20,00	30.000	600.000
b	Carpeta p/piso ceramico	m <sup>2</sup>	20,00	39.000	780.000
c	Relleno y compactación	m <sup>3</sup>	6,00	25.000	150.000
d	Azulejo p/baño	m <sup>2</sup>	10,00	85.000	850.000
e	Piso p/baño	m <sup>2</sup>	2,00	85.000	170.000
f	Azulejo p/cocina	m <sup>2</sup>	4,00	85.000	340.000
g	Mesada p/cocina	ml	2,25	250.000	562.500
h	Cañería de Desague p/cocina c/pileta de 1 bacha acero inox y desengrasador/griferia	gl			850.000
	<b>TOTAL</b>				<b>18.700.000</b>
	<b>GANANCIA Y BENEFICIO</b>				
	Gastos y beneficios para ATC (15%)	gl	1,00	3.300.000	3.300.000
	<b>COSTO GLOBAL DE LA OBRA (I.V.A incluido)</b>			<b>Gs.</b>	<b>22.000.000</b>
	Son Guaraníes: Veintidos millones.				
	Firma de Beneficiario			Firma de Profesional	

Fuente: Programa AMA-BID

## ESTUDIO COMPARATIVO

### Comparación del presupuesto presentado por la ATC:

-Techo más revoque 11.245.000 gs

### Propuesta con otras alternativas:

**-Opción A:** Reutilización de Techo de chapa, colocación de aislante isolant, y cielo raso de PVC:

Isolant doble aluminio de 10 mm; 31.750 gs x 28 m2: 889.000gs

Techo de PVC: 65.000 gs x 28 m2: 1.820.000gs

Total: 2.709.000 gs

### - Opción B:

Techo de Chapa de zinc con estructura metálica de perfiles y caños con aislante isolant 165.000 gs x 23.55 m2: 3.885.000 gs

Reutilización de chapa y estructura como galería: 395.000 gs aprox.

Total: 4.280.000 gs

### -Opción C:

Techo Termo panel con estructura metálica 260.000 gs x 23,55 m2: 6.123.000 gs

Reutilización de chapa y estructura como galería: 395.000 gs aprox.

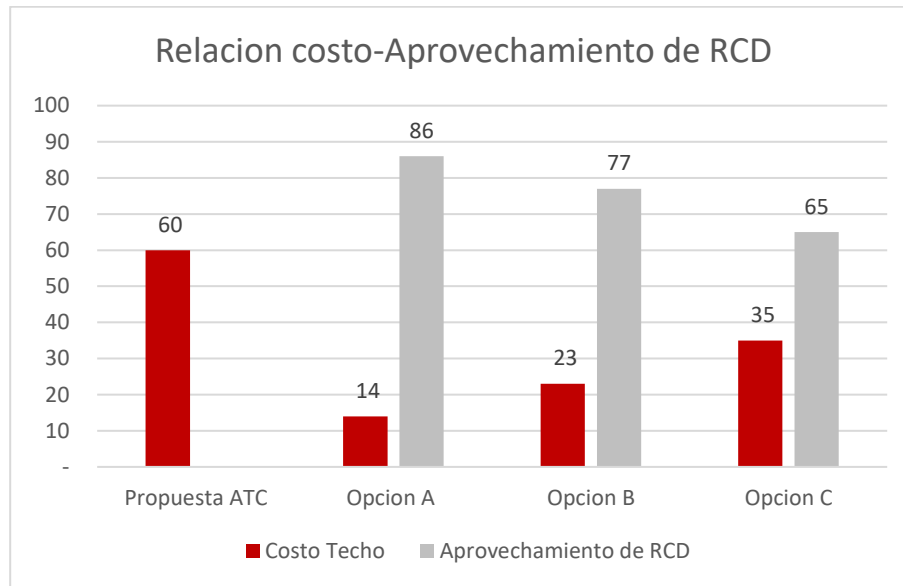
Total: 6.518.000 gs

**Tabla 14.** Cuadro comparativo- 1er Caso

Cuadro Comparativo			
1er caso			
	Costo de Rubro Techo	Saldo de Presupuesto	Diferencias entre propuesta de ATC
<b>Propuesta ATC</b>	₡ 11.245.000	₡ 7.455.000	
<b>Opción A</b>	₡ 2.709.000	₡ 15.991.000	₡ 8.536.000
<b>Opción B</b>	₡ 4.280.000	₡ 14.420.000	₡ 6.965.000
<b>Opción C</b>	₡ 6.518.000	₡ 12.182.000	₡ 4.727.000

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 20.** Relación costo-Aprovechamiento de RCD-1er caso



**Fuente:** Elaboración propia

Basado en el estudio del primer caso, los datos arrojados según el grafico de barras son los siguientes:

**-En la propuesta presentada por la ATC:**

en relación de costos utiliza el 60% del presupuesto, sin aplicar el aprovechamiento de RCD

**-En la propuesta A:**

-en relación de costos utiliza el 14% del presupuesto con un aprovechamiento de RCD del 86%

**-En la propuesta B:**

-en relación de costos utiliza el 23% del presupuesto con un aprovechamiento de RCD del 77%

**-En la propuesta C:**

-en relación de costos utiliza el 35% del presupuesto con un aprovechamiento de RCD del 65%

En conclusión, optar por una de estas alternativas da la posibilidad de poder suplir otras necesidades de déficit con mayor eficiencia en términos de aprovechamiento de recursos económicos y eficiencia ambiental.



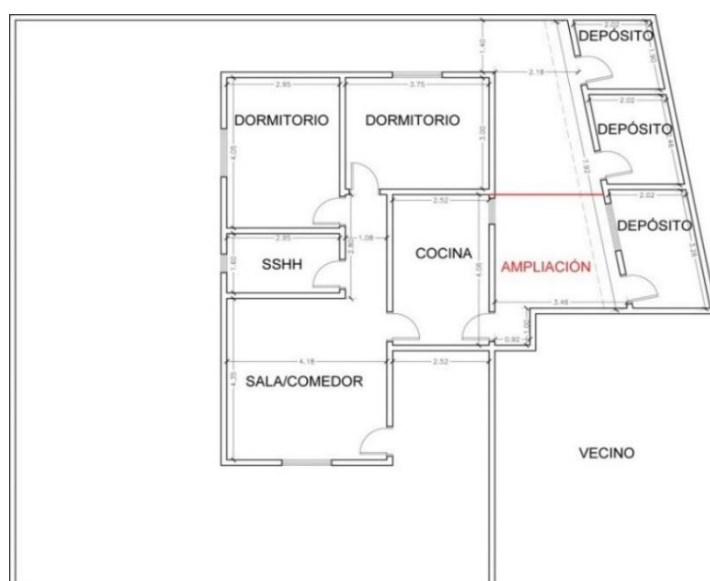
## CASO 2- PROPUESTA PRESENTADA: AMPLIACIÓN

Este proyecto trata de una ampliación de cocina y adecuación de la instalación eléctrica para dicha ampliación. Se pudo evidenciar en el presupuesto que ha sido señalado la cantidad de residuos de demolición que presentara ya que se derribaran varios depósitos para dar lugar a la ampliación de la cocina y a un futuro dormitorio con baño.

Una suma considerable de (2.600.000 gs) en relación al presupuesto limite es destinado al retiro de escombros, en este caso ya se evidencia desde el proyecto los residuos que tendrá esta obra.

Este proyecto puede abordarse de diversas maneras, reutilizando dichos escombros para el contrapiso de esta ampliación, así como para guardabarras de la vivienda, explorar la posibilidad de reutilizar el techo de los depósitos para futura cocina; reduciendo así el costo de este rubro de “retiro de escombros” y aplicándolos así a otros ítems tratando de suplir más necesidades. Sin embargo, una de las dificultades que presenta este caso, es la falta de datos en el caso del ítem de demolición: no figura tipo de material de techos, existencia de pisos, y estado de materiales, por lo que para el sondeo se consideró solo demolición de la mampostería y dicha reutilización.








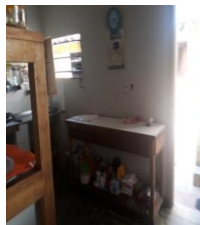
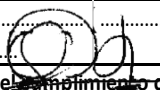
**Figura 21.** Plano de Propuesta



**Fuente:** Programa AMA-BID

## 1-PLANILLA DE DIAGNOSTICO

**Tabla 15.** Planilla de Diagnostico de Déficit Cualitativo

  Ministerio de URBANISMO, VIVIENDA Y HÁBITAT  GOBIERNO NACIONAL  Paraguay de la gente				
PLANILLA DE DIAGNOSTICO DE DEFICIT CUALITATIVO Y PROPUESTAS				
ATC: TRAZO SRL			COOPERATIVA: COPACONS	
DATOS				
1	Titular de Vivienda:		Ceferina Ramona Peña Moreno	
2	Dirección:		Porvenir 449 c/ Luís María Argaña - Barrio Felicidad	Ciudad: Lambaré
3	Coordenadas:		25°20'6.89"S 57°37'33.46"O	CTA. CTE. Catastral: 13-1369-08
4	Metros Cuadrados Construidos:		84,4 m <sup>2</sup>	
5	Medidor de ANDE (si/no):		Sí	Tipo de Conexión (mono/trif): Mono
6	Cantidad de Dormitorios:		2	Baño (interno/externo): Interno
7	Cantidad de Habitantes:		3	Fecha de Verificación: 18/09/2020
IMPLANTACION DE LA VIVIENDA			FOTO DE FACHADA	
				
AREA AFECTADA		DESCRIPCION	FOTOS	PROPUESTA
item	local	deterioro observado	area a mejorar	trabajos a realizar
1	INSTALACION ELECTRICA	TABLERO	En estado regular, insuficiente cantidad de llaves y circuitos.	 Cambio de tablero por uno de mayor capacidad de llaves, circuito independiente para ampliacion.
3	MAMPOSTERIA Y TECHO	COCINA	Espacio reducido.	 Ampliar cocina hacia patio lateral.
SOLICITADA POR BENEFICIARIO (describir)			PROPUESTA ATC (describir)	
Ampliar la cocina.			1- Adecuar la instalación eléctrica para la ampliación. 2- Ampliar cocina hacia patio lateral, y demoler depositos para futuro espacio para dormitorio y baño.	
				
IMPORTANTE: La ATC se hace responsable de cumplimiento de las propuestas citadas.				
APROBACION DE PROPUESTAS (A cargo de la Coord. Tecnica AMA)				
SI			OBSERVACIONES:	
NO				

Fuente: Programa AMA-BID

## 2-PRESUPUESTO

Tabla 16. Computo métrico y presupuesto

Mejoramiento y Ampliación de Viviendas en el Área Metropolitana- 2020					
CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO					
Nombre de Beneficiario: Ceferina R. Peña M.		ATC: TRAZO S.R.L		N°Celular: 0981 758 944	
Documento de identidad N°: 703.601		Tecnico ATC: Elsa Cabral		N°Celular: 0981 758 944	
Celular N°: 0983 268474		CCCtral: 13-1369-08			
Proyecto/ Ciudad: Lambaré		Finca/Padron:			
Barrio: Felicidad		Coordenadas UTM: 25°20'6.89"S 57°37'33.46"O			
ITEM	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Precio Total
<b>1 ALBAÑILERÍA</b>					
1.1	Demolicion y retiro de escombros	Gl	1,00	2.600.000	2.600.000
1.2	Cimiento encadenado de H* A*	ml	3,00	85.000	255.000
1.3	Nivelación (ladrillos comunes) 0,30	ml	1,50	191.000	286.500
1.4	Mamposteria de elevac 0,15 de ladrillos comunes	m <sup>2</sup>	10,50	87.500	918.750
1.5	Revoque	m <sup>2</sup>	24,00	35.000	840.000
1.6	Contraapiso	m <sup>2</sup>	34,00	35.500	1.207.000
1.7	Carpeta para piso ceramico	m <sup>2</sup>	34,00	25.000	850.000
1.8	Piso ceramico	m <sup>2</sup>	34,00	62.500	2.125.000
<b>2 PINTURA</b>					
2.1	Pintura a la cal	m <sup>2</sup>	50,00	9.105	455.250
<b>3 CARPINTERIA METALICA</b>					
3.1	Techo de chapa galvanizada s/ estruc de caño metal.	m <sup>2</sup>	28,00	95.000	2.660.000
3.2	Cielo Raso PVC	m <sup>2</sup>	25,00	62.000	1.550.000
3.3	Bajada de canaleta	ml	6,00	95.000	570.000
3.4	Puertas enchapadas metalicas	Un	3,00	750.000	2.250.000
3.5	Ventanas de vidrio templado	m <sup>2</sup>	2,00	850.000	1.700.000
3.6	Ventana (0,50 x 0,50)	m <sup>2</sup>	0,25	850.000	212.500
<b>4 GANANCIA Y BENEFICIO</b>					
4.1	Gastos y beneficios para ATC	gl	1,00	3.520.000	3.520.000
<b>COSTO GLOBAL DE LA OBRA (I.V.A incluido)</b>				<b>Gs.</b>	<b>22.000.000</b>
Son Guaranies: Veintidos millones.					

Firma del Beneficiario

Firma del Profesional

Fuente: Programa AMA-BID

## ESTUDIO COMPARATIVO

### Propuesta de la ATC:

Demolición y retiro de escombros: 2.600.000gs

Contrapiso :1.207.000gs

Total: 3.807.000gs

### Opción A:

Demolición de mampostería de 0,15: 10.000 gs x 44 m<sup>2</sup>: 440.000gs

Remoción de Techo de chapa: 10.000 x 10 m<sup>2</sup> aprox.: 100.000gs

Reutilización de RCD como contrapiso: 24.500gs x 34 m<sup>2</sup>: 833.000 gs

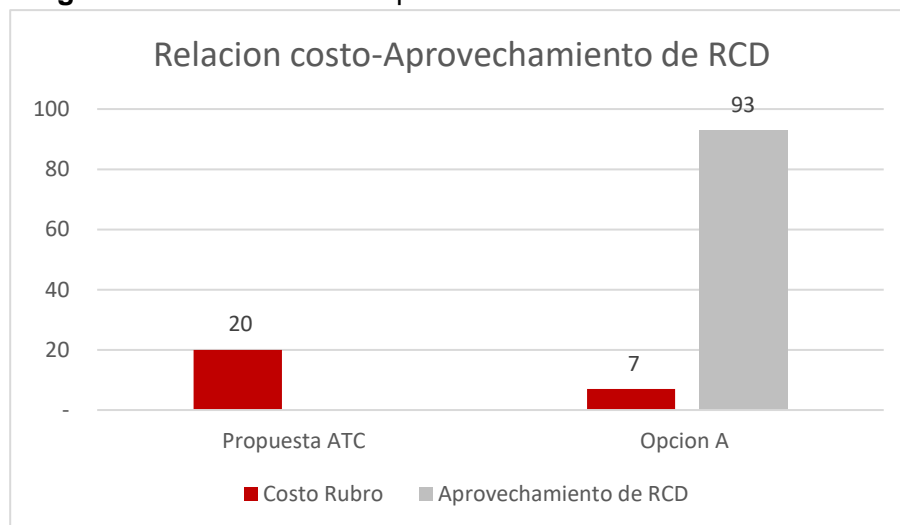
Total: 1.373.000gs

**Tabla 17.** Cuadro comparativo- 2do Caso

Cuadro Comparativo			
2do caso			
	Costo de Rubro	Saldo de Presupuesto	Diferencias entre propuesta de ATC
<b>Propuesta ATC</b>	₡ 3.807.000	₡ 14.893.000	
<b>Opción A</b>	₡ 1.373.000	₡ 17.327.000	₡ 2.434.000

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 22.** Relación costo-aprovechamiento de RCD-2do caso



**Fuente:** Elaboración propia

Basado en el estudio del segundo caso, los datos arrojados según el gráfico de barras son los siguientes:

**-En la propuesta presentada por la ATC:**

en relación de costos utiliza el 20% del presupuesto, sin aplicar el aprovechamiento de RCD.

**-En la propuesta A:**

-en relación de costos utiliza el 7% del presupuesto con un aprovechamiento de RCD del 93%.

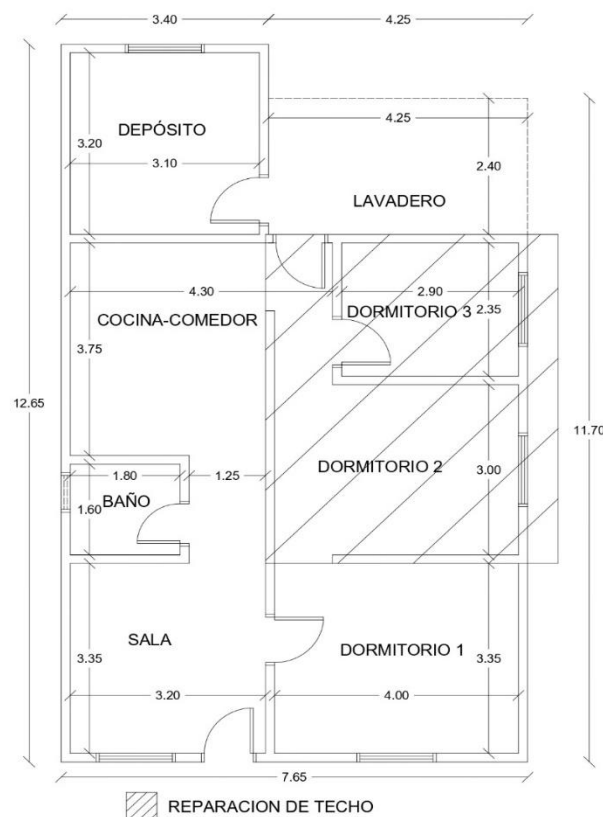
En conclusión, realizando un análisis previo de cada proyecto siempre existe la posibilidad de poder reutilizar algún que otro material sacando de esta manera beneficio al proyecto, como en este caso se destaca la generación de un buen volumen de RCD 44m<sup>3</sup> de materiales cerámicos (mampostería) que podrían ser aplicados como material como en el ejemplo presentado (contrapiso), cabe destacar que se podrían generar más alternativas en el caso de que se pueda obtener información más detallada de los estados de los materiales.

### CASO 3- PROPUESTA PRESENTADA: MEJORAMIENTO

Este proyecto trata de mejoramiento, en este caso de techo, cocina, lavadero, desagües sanitarios, en el presupuesto se evidencia los residuos que tendrá durante la ejecución de la obra, como escombros procedentes de la demolición de tejas, tejuelones, de cerámicos y chapa de una cantidad considerable.

Este proyecto presenta como dificultad la falta de datos en el diagnóstico, sobre la situación total de la vivienda, de manera a poder conocer el estado actual de cada material. Se trata de unas de las mayores debilidades que se encuentran en la mayoría de los proyectos presentados esta fase de evaluación, siendo muy importante, ya que desde el proyecto a la ejecución se puede realizar estrategias de gestión de residuos de manera a lograr un proyecto mucho más eficiente y beneficioso.

**Figura 23.** Plano de Propuesta







Fuente: Programa AMA-BID

## 1-PLANILLA DE DIAGNOSTICO

**Tabla 18.** Planilla de Diagnostico de Déficit Cualitativo

   				
PLANILLA DE DIAGNOSTICO DE DEFICIT CUALITATIVO Y PROPUESTAS				
ATC: ING. HERNAN A. GIMENEZ R.			COOPERATIVA: LUQUE	
DATOS				
1	Titular de Vivienda:	JUANA SILVERO		
2	Dirección:	SARGENTO CABRE	Ciudad: Luque	BARRIO: MARAMBURE
3	Coordenadas:	-25,268743, -57.46 CTA. CTE. CTRAL: 27-5112-15		
4	Metros Cuadrados Construidos:	93		
5	Medidor de ANDE (si/no):	SI	Tipo de conexión: Monofásico	
6	Cantidad de Dormitorios:	3	Baño (Interno/externo): Interno	
7	Cantidad de Habitantes:	3	Fecha de Verificación:	
IMPLANTACION DE LA VIVIENDA		FOTO DE FACHADA frontal y posterior		
		 		
AREA AFECTADA		DESCRIPCION	FOTOS	PROPUESTA
item	local	deterioro observado	area a mejorar	trabajos a realizar
1	INSTALACION ELECTRICA	TABLERO Y CIRCUITOS	EL TABLERO Y ALGUNOS SECTORES DE LA INSTALACION ELÉCTRICA, SE ENCUENTRAN EN MAL ESTADO	 CAMBIO DEL TABLERO Y LLAVES TERMOMAGNETICAS, CAMBIO DE CABLEADOS DE LAS TOMAS QUE ESTAN EN MAL ESTADO. REPOSICIÓN DE ARTEFACTOS LUMINICOS FALTANTES.
2	INSTALACION SANITARIA	BAÑO Y COCINA	MUCHAS FILTRACIONES DE AGUA CORRIENTE Y DESAGUE EN BAÑO Y COCINA	  REPARACION GENERAL DE INSTALACIONES SANITARIAS EN BAÑO Y COCINA

3	<b>MAMPOSTERIA</b>	<b>EN GENERAL</b>	EN BUEN ESTADO		NINGUNO
4	<b>TECHO</b>	<b>EN GENERAL</b>	MUCHAS FILTRACIONES EN UN SECTOR DE LA CASA		MEJORAR PENDIENTE DE TIRANTES, CAMBIO DE TEJUELONES ROTOS O MUY HUMEDOS Y CAMBIO TOTAL DE TEJAS EN EL SECTOR SEÑALADO EN EL PLANO
5	<b>PISOS</b>	<b>DORMITORIOS COCINA Y BAÑO</b>	SOLO EL BAÑO TIENE PISO		COLOCACIÓN DE PISO CERÁMICO EN SALA, DORMITORIO 1 Y COCINA - COMEDOR
6	<b>ABERTURAS</b>	<b>EN GENERAL</b>	EN BUEN ESTADO		NINGUNO
<b>A SOLICITADA POR BENEFICIARIO (de)</b>			<b>PROPUESTA ATC (describir)</b>		
LA PROPIETARIA SOLICITA: REPARACION DE BAÑO Y COCINA, REPARACIÓN DEL TECHO DEBIDO A LAS GRANDES FILTRACIONES, REPARACION DE LAVADERO , REPARACION DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y PISO CERAMICO EN SALA Y COMEDOR			LA PROPUESTA SON LAS SIGUIENTES: REPARACION DE INSTALACIONES SANITARIAS EN BAÑO Y COCINA, REPARACIONES DE INSTALACIONES ELECTRICAS, REPARACION DE LAVADERO CON TECHO NUEVO, COLOCACION DE PISO CERAMICO EN SALA, DORMITORIO 1 Y COCINA-COMEDOR.		
..... Ing. Verificador			..... Propietario de Vivienda		
<b>IMPORTANTE: La ATC se hace responsable del cumplimiento de las propuestas citadas.</b>					
<b>APROBACION DE PROPUESTAS (A cargo de la Coord. Tecnica AMA)</b>					
<b>SI</b>	.....				
<b>NO</b>					

Fuente: Programa AMA-BID



## 2-PRESUPUESTO

Tabla 19. Computo métrico y presupuesto

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORA DE VIVIENDA AMA BID					
Localidad: Luque			Departamento: Central		
ATC: Ing. Hernan Gimenez			Fecha:		
Beneficiario: JUANA SILVERO					
<b>JUANA SILVERO</b>					
<b>PRESUPUESTO</b>					
ITEM	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>1 INSTALACION ELECTRICA</b>					
1.1	Bocas y tomas	bc	8	96.000	768.000
1.2	Cambio de tablero	un	1	300.000	300.000
1.3	Artefactos de iluminación let 18 watt	un	4	80.000	320.000
<b>2 BAÑO</b>					
2.1	Demolición de azulejos y piso	m2	8,00	12.000	96.000
2.2	Desmontar Artefactos sanitarios y grifería	un	2,00	35.000	70.000
2.3	Reparación de cañerías de agua corriente	un	1,00	120.000	120.000
2.4	Reparación de cañerías de desagüe cloacal	m2	1,00	120.000	120.000
2.5	Reposición de azulejos y pisos	m2	8,00	81.500	652.000
2.6	Colocación de Artefactos sanitarios y grifería existentes	un	2,00	100.000	200.000
<b>3 COCINA</b>					
3.1	Reparación de cañerías de agua corriente y cambio de canilla	un	1,00	130.000	130.000
3.2	Reparación de cañerías de desagüe cloacal	m2	1,00	120.000	120.000
<b>4 TECHO</b>					
4.1	Demolición de tejas y tejuelones	m2	28,2	14.500	408.900
4.3	Cambio total de tejas y parcial de tejuelones	m2	28,2	130.000	3.666.000
<b>5 PISO CERÁMICO EN SALA, DORMITORIO 1 Y COCINA-COMEDOR</b>					
5.1	Contrapiso	m2	28,0	38.000	1.064.000
5.2	Piso cerámico	m2	28,0	80.000	2.240.000
<b>5 LAVADERO</b>					
5.3	Contrapiso	m2	10,2	38.000	387.600
5.4	Piso alisado de cemento	m2	10,2	35.000	357.000
5.5	Reparación de cañerías de agua	un	1,0	120.000	120.000
5.6	Pileta de lavar y grifería	un	1,0	340.000	340.000
5.7	Reparación de desagüe de lavadero	un	1,0	120.000	120.000
5.8	Revestido de azulejo sobre mesada	m2	0,6	85.000	51.000
5.9	Base de H°C° para pilares metálicos	m3	0,256	850.000	217.600
5.10	Pilares metálicos 80 x 80 h=2,50 m e= 1,60 mm	un	4	89.000	356.000
5.11	Techo de chapa sobre estructura metálica de perfiles	m2	11,1	150.000	1.657.500
<b>6 PINTURA</b>					
6.1	Al látex interior en sala, dormitorio 1 y cocina- comedor	m2	95	20.000	1.900.000
<b>6 RETIRO DE ESCOMBROS</b>					
7	Demolición de Techo de chapa y retiro de escombros	GL	1	2.918.400	2.918.400
<b>SUB - TOTAL GS.</b>					<b>18.700.000</b>
<b>Gastos y beneficios ATC</b>					<b>3.300.000</b>
<b>TOTAL GENERAL Gs.</b>					<b>22.000.000</b>
Son Guaraníes: Veintidos millones.-					

ING. HERNAN GIMENEZ

JUANA SILVERO

Fuente: Programa AMA-BID

## ESTUDIO COMPARATIVO

No se pudo observar en el diagnostico el estado de cada material, de igual manera se evidencio por medio del presupuesto lo señalado en rojo, los RCDs que serían generados en esta obra mediante la demolición, sugiriendo algunas aplicaciones de los materiales en otros rubros, como por ejemplo la aplicación de residuos cerámicos como contrapisos, el cual es el más común de los casos.

En este caso en particular no se proponen más alternativas debido a la falta de datos de estado actual de materiales como lo son:

El techo de chapa a demoler, los azulejos y pisos.

### Propuesta de la ATC:

retiro de escombros: 1.787.100gs

Contrapisos 1.792.000gs

Total: 3.579.100 gs

### Opción A:

-Reutilización de los materiales cerámicos generados en obra como

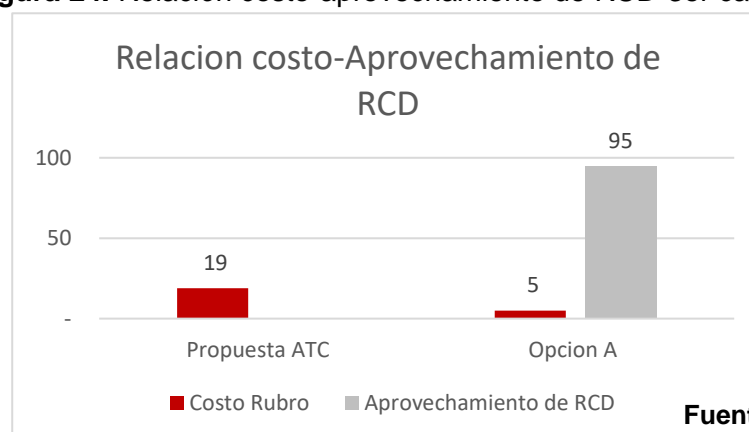
contrapiso: 24500 gs x 38,2 m<sup>2</sup>: 935.900

**Tabla 20.** Cuadro comparativo-3er caso

Cuadro Comparativo			
3er caso			
	Costo de Rubro	Saldo de Presupuesto	Diferencias entre propuesta de ATC
<b>Propuesta ATC</b>	₡ 3.579.000	₡ 15.121.000	
<b>Opción A</b>	₡ 935.900	₡ 17.764.100	₡ 2.643.100

Fuente: Elaboración propia

**Figura 24.** Relación costo-aprovechamiento de RCD-3er caso



Fuente: Elaboración propia

Basado en el estudio del segundo caso, los datos arrojados según el grafico de barras son los siguientes:

**-En la propuesta presentada por la ATC:**

en relación de costos utiliza el 19% del presupuesto, sin aplicar el aprovechamiento de RCD.

**-En la propuesta A:**

-en relación de costos utiliza el 5% del presupuesto con un aprovechamiento de RCD del 95%.

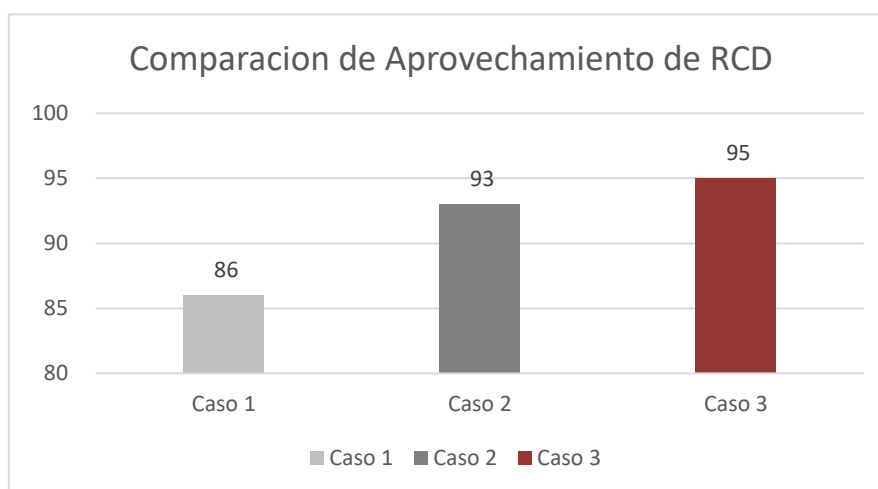
En este caso se aplica de la misma forma que el caso 2, cabe destacar que generalmente las situaciones más presentes en los proyectos son el caso de demolición de techo y de paredes, por los cuales son los residuos más comunes en este proyecto.

## RESUMEN DE LOS CASOS ANALIZADOS

Evaluados los tres (3) casos, se realizó un promedio de eficiencia en relación a costos y aprovechamiento de RCD, el cual arrojó los siguientes resultados:

En la tabla de gráficos de barras se aprecia la comparación de porcentaje máximo de aprovechamiento obtenido en cada caso, mientras que en el gráfico circular el promedio obtenido entre los tres casos analizados.

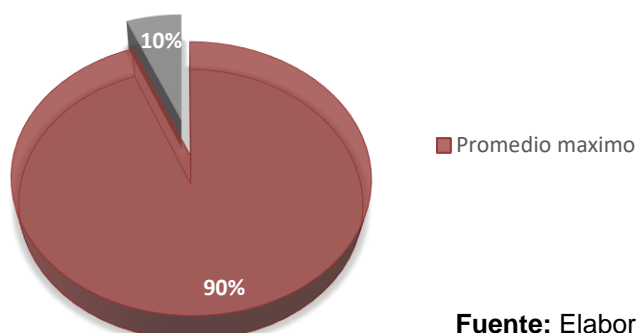
**Figura 25.** Comparación de eficiencia de gestión de RCD



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 26.** Promedio en % entre los tres casos

### PROMEDIO DE APROVECHAMIENTO DE RCD ENTRE LOS 3 CASOS



**Fuente:** Elaboración propia

## CASO 4- PROYECTO REFERENCIAL

Este proyecto se trata de mejoramiento, culminación de techo, la ATC en este caso presenta una alternativa diferente, reutilizar la chapa existente y realizar un techo de losa forjada con este material.

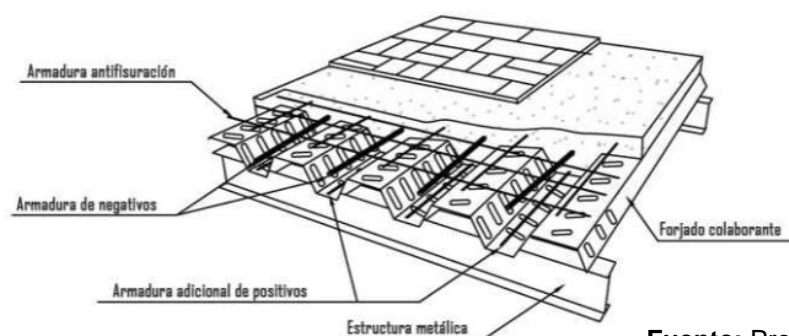
Si bien cada caso es distinto, se analiza siempre la viabilidad del proyecto, en este caso la vivienda se encuentra en buenas condiciones de manera general, por lo que es aprobado esta alternativa en donde se puede evidenciar la posibilidad del aprovechamiento de los recursos existentes en cuanto a manejo de los materiales, abriendo la posibilidad del manejo de recursos desde el proyecto, evitando desde ya residuos de demolición en este caso.

**Figura 27.** Plano de área a intervenir



Fuente: Programa AMA-BID

**Figura 28.** Esquema de Forjado de Techo de Chapa



Fuente: Programa AMA-BID

## 1-PLANILLA DE DIAGNOSTICO


Tabla 21. Planilla de Diagnostico de Déficit Cualitativo

AREA AFECTADA		DESCRIPCION	FOTOS	PROPUESTA
Item	local	deterioro observado	area a mejorar	trabajos a realizar
1	INSTALACION ELECTRICA	PILASTRA Y TABLEROS	SE VERIFICA PILASTRA EN ESTADO REGULAR. TABLERO SIN LLAVES TERMOMAGNETICAS	NINGUNA
2	INSTALACION SANITARIA	BAÑO, COCINA Y LAVADERO	SE OBSERVA BAÑO EN BUEN ESTADO, LA COCINA NO CUENTA CON PILETA	REVESTIDO SOBRE MESADA
3	TECHO	SALA Y COCINA	TECHO TIPO "FORJADO COLABORANTE" (chapa plegado en donde se vierte Hormigon). Solo cuenta con la chapa.	SE PROPONE CULMINAR TECHO
4	MAMPOSTERIAS	SALA Y COCINA	SE ENCUENTRAN LAS PAREDES SIN REVOQUES	CULMINAR REVOQUES
5	PISO	SALA, COCINA Y DORMITORIO	ACABADO TIPO ALBADA	COLCACACION DE CERAMICA
MEJORA SOLICITADA POR BENEFICIARIO/A (describir)			PROPUESTA ATC (describir)	
SOLICITA TERMINACIONES VARIAS COMO CULMINAR TECHO, REVOQUES Y PISOS.			SE PROPONE TERMINACIONES VARIAS COMO CULMINAR TECHO, REVOQUES Y PISOS.	
Arq. Verificador			Propietario de Vivienda	
<b>IMPORTANTE :La ATC se hace responsable del cumplimiento de las propuestas citadas .</b> APROBACION DE PROPUESTAS ( A cargo de la Coord.Técnica AMA)				
SI	OBSERVACIONES:			
NO				
Arq. Carmen Tapiales Insaurralde				

Fuente: Programa AMA-BID

## 2-PRESUPUESTO

Tabla 22. Computo métrico y presupuesto

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE VIVIENDAS EN AREA METROPOLITANA						
COMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO						
Beneficiario/a:	CHRISTIAN MARTIN BOGADO				 ATC: ARQ MARCOS LOPEZ	
C.I. N°:	3753537					
Ciudad:	NEMBY - SAN ANTONIO					
Barrio:	ACHUCARRO					
Celular:	27-1334-10					
N°	RUBROS	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	SUBTOTALES	
5	<b>CONTRAPISO Y PISO</b>				5.308.185	
	PISO CERAMICO P.E.I. 4	M2	63,84	67.567	4.313.628	
	ZOCALO DE CERAMICO	ML	53,00	18.765	994.557	
6	<b>REVOQUE Y REVESTIMIENTOS</b>				2.983.911	
	REVOQUE INTERIOR UNA CAPA FILTRADO	M2	100,79	28.955	2.918.366	
	REVESTIMIENTO CERAMICO EN COCINA Y LAVADERO	M2	0,60	109.242	65.545	
9	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>				1.061.516	
	BOCA C/ 1 PUNTO Y TOMA	Boc	2,00	168.811	337.623	
	BOCA C/ 2 PUNTO Y TOMA	Boc	1,00	187.878	187.878	
	PORTALANPARA PLASTICO - LAMPARA LED 18W	unid	6,00	46.725	280.350	
	TOMA CORRIENTE DOBLE	Boc	2,00	127.833	255.665	
10	<b>ESTRUCTURA HORMIGON</b>				9.346.388	
	LOSA DE H"A" (CARGAMENTO DE LOSA TIPO FORJADO CARBORANTE, SOBRE CHAPA PLEGADA EXISTENTE)	M3	4,00	1.725.780	6.900.359	
	ENCADENADO SUPERIOR 13X30 (ASIENTO DE LOSA FORJADO CARBORANTE)	ML	17,40	140.196	2.446.029	
DESCRIPCION: EL PROYECTO CONTEMPLA EL DESMONTE DE CHAPA DOBLADA, REALIZAR VIGAS PARA ASIENTO DE LAS MISMA CHAPAS QUE SON PARA CARGAMENTO DE LOSA TIPO FORJADO CARBORANTE. REVOQUES Y COLOCACION DE PISO EN SALA Y COCINA.				<b>SUBTOTAL</b>	<b>18.700.000</b>	
				<b>HONORARIOS ATC</b>	15%	3.300.000
				<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>		<b>22.000.000</b>
				<b>SON GUARANIES: VEINTE Y DOS MILLONES-----</b>		

-----  
ATC - ARQ. MARCOS LOPEZ

-----  
BENEFICIARIO/A

Fuente: Programa AMA-BID

## 4.5 FOTOGRAFÍAS DE RCD DURANTE EL SEGUIMIENTO DE OBRAS DEL PROYECTO AMA



**RESTOS DE TEJAS Y TEJUELONES**



**RESTOS DE PIEDRAS**



**RESTOS DE LADRILLOS**



**RESTOS DE CHAPAS/ METALES**



**RESTOS DE BALDOSAS**



**RESTOS DE MADERA**



#### 4.6 RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO

En base a la evaluación y comprensión de la fase de investigación inicial en conjunto con la interpretación de la matriz FODA, estudios de casos, entrevistas y producto de los trabajos realizados durante el seguimiento de obras, se puede tener como resultado el siguiente diagnóstico

Con respecto al factor humano se debe mencionar la necesidad de un conocimiento técnico específico acerca de la posibilidad de manejo de residuos empleados en este tipo de obras y para el manejo de documentaciones, y de herramientas para los procesos.

En la fase inicial de evaluación de proyectos se sugiere una visita previa de la vivienda por parte del MUVH junto con la ATC para corroborar como primer paso, si existen realmente dichas deficiencias citadas en la planilla de diagnóstico por parte de las Atcs, así como también la posibilidad de evaluar la vivienda in situ conforme al pedido de proyecto del beneficiario, los materiales a poder ser reutilizados y el estado en que se encuentran, sugiriendo ya pautas desde el inicio para la gestión de residuos, ya que actualmente existe dificultad en esta fase para la evaluación de la misma porque en la mayoría de los casos no se puede observar de manera general en la planilla la vivienda en sí. Durante el seguimiento de obras se puede observar pérdida de materiales reciclables o recuperables pudiendo suplir varias necesidades, además del limitado presupuesto existente. Existen otras dificultades como en la comunicación entre las demás coordinaciones y dependencias habiendo falencias en el cruce de información brindada entre las mismas afectando negativamente ya que estos datos son utilizados en el gabinete para el seguimiento como así también para la empresa en su avance culminación de obras.

En conclusión con respecto a la investigación y diagnóstico realizado en el marco de seguimientos de obra del proyecto AMA, se evidencia la falta de una guía donde se establezcan pautas de gestión de estos residuos, desde el anteproyecto iniciando con una visita, durante la ejecución y finalización con todos los procedimientos, las herramientas y documentación necesaria para la correcta ejecución de actividades, para lograr así un mejor resultado tratando de cubrir todas las necesidades cualitativas posibles.



**05**

**PROPUESTA**



## GUIA DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION DE MATERIALES RCD

Reducir



Reutilizar



Reciclar



Valorizar



## 5.1. INTRODUCCION

La presente guía pretende orientar a los profesionales que elaboran los planes de gestión de RCD, en cuanto a su estructura y aspectos a considerar desde la fase del anteproyecto.

Su elaboración y aplicación beneficia no solo al constructor, usuario y por ende a la ciudad, dado que la identificación de los RCD generados en las obras que se adelantan, potencializa la realización de procesos de prevención sobre a generación, reciclaje, y reúso de estos residuos en las fases constructivas, lo que conlleva a la disminución de costos de inversión en materiales convencionales.

## 5.2. DEFINICION

Este documento es una estrategia útil el cual permite al constructor identificar y aplicar las pautas y criterios que uno debe de tener en cuenta para generar un manejo integral de residuos sólidos de la construcción o de la demolición adecuada, elaborado desde la etapa de planificación del proyecto constructivo y actualizado durante el desarrollo del mismo.

Así, el constructor deberá de tener en cuenta la guía de manejo de RCD en la etapa de planeación del proyecto y una vez culminadas las actividades constructivas, se realizará el análisis de lo planeado y lo que realmente se generó RCD en obra.

## 5.3. ALCANCE

Además de tener como alcance la eficiencia del proyecto AMA, este manual busca ser un material de apoyo para la Normativa Paraguaya de Construcción Sostenible mencionada en el marco Legal de este proyecto de Investigación. Busca mostrar el alto potencial que tiene los residuos de construcción y Demolición, y consecuentemente conduce a evidenciar que estas prácticas no solo favorecen al beneficiario y constructor, sino ayuda al fomento de una reutilización y reaprovechamiento de la materia prima derivada de estos procesos, además tendrá recomendaciones para optar soluciones más eficientes al equipo que integre en proyectos de obras.

## 5.4. OBJETIVOS DE LA GUÍA

Proveer estrategias y pautas para que las empresas constructoras puedan monitorear las tareas con un responsable del área de residuos sólidos, logrando así el aprovechamiento de los RCD, reduciendo los escombros y minimizando los impactos ambientales.

## 5.5 BENEFICIOS

La propuesta de guía de manejo de Gestión de Residuos de Demolición y Construcción (RCD) se plantea como una herramienta dirigida al Proyecto AMA en respuesta a la gran demanda de déficit cualitativo, falta de optimización de recursos y por ende RCD, los cuales dicha gestión aporta beneficios en tres ámbitos;

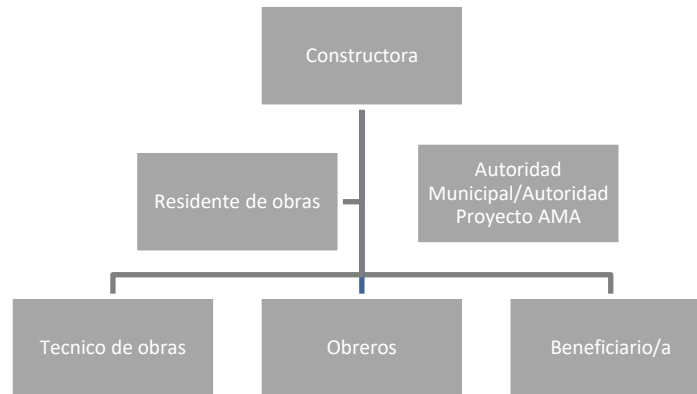
- **Económico y Social:** analizando de forma adecuada desde el proyecto, se puede llegar a optimizar los recursos, supliendo así más déficits cualitativos presentes en cada proyecto logrando así mejorar la habitabilidad de cada beneficiario al máximo posible.

-**Ambiental:** Abordando correctamente los RCD se puede disminuir el impacto ambiental de los proyectos de varias maneras, se reduce la cantidad de RCD enviados a disposición final, aumentando la vida útil de estos sitios y por otra parte se valorizan los residuos, se implementan acciones que permitan recuperar un residuo mediante la reutilización, el reciclaje y/o valorización energética del mismo. Existen varios materiales cuyo ciclo de vida termina y son potenciales para el desarrollo de tecnologías nuevas o nuevos usos son abundantes y si no se tratan reciclan o reusar resultan un grave problema ambiental, por lo cual merece un estudio es ciclo de vida aquellos materiales a fin de determinar las posibilidades de su aprovechamiento.

## 5.6 ¿A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDA?

Para qué dichos criterios sean cumplidos es necesaria la presencia de los agentes involucrados. Tendrán un papel importante para la ejecución de manejo de aprovechamiento de residuos, a continuación, mencionamos a los involucrados:

**Figura 29.** Esquema de agentes involucrados en la Gestión de RCD



**Fuente:** Elaboración propia

- Arquitectos, Ingenieros
- Maestros de obra, Constructoras
- Estudios de arquitectura
- Profesionales relacionados con el tema
- Autoridad Municipal/Proyecto AMA: Velar por el proceso en cuanto a la gestión de Residuos
- Constructora: Corresponde al ejecutor de la obra.
- Residente de obra: Vela por el correcto desarrollo de la obra
- Técnico de obra/Obreros: agentes involucrados en el proceso de construcción
- Beneficiario/Comunidad vecina: Garante del desarrollo cotidiano de la obra, agente al cual se le está realizando la obra, en el caso del Proyecto AMA “Beneficiario”

## **5.7. CLASIFICACION DE RESIDUOS SEGÚN NORMA PARAGUAYA PNP 55 002 15 “CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE**

- **Clase A:** Residuos reutilizables o reciclables como agregado, tales como:

La construcción, demolición, reformas y reparaciones de pavimento y otras obras de infraestructura incluyendo la excavación;

La construcción, demolición remodelación y construcción de reparaciones de componentes cerámicos (ejemplo: ladrillo bloques, tejas, revestimientos, entre otros), mortero y hormigón

El proceso de fabricación y/o demolición de elementos prefabricados de hormigón (ejemplo: bloques, tubos entre otros) producidos en obras de construcción.

- **Clase B:** residuos reciclables para otros destinos, tales como cartón plástico, papel, madera, vidrios, entre otros
- **Clase C:** residuos para los que aún no fueron desarrolladas tecnologías económicamente viables y/o aplicables que permitan el reciclaje y la recuperación (ejemplo: yeso, membranas de aislamiento entre otros).
- **Clase D:** residuos peligrosos generados en el proceso de la construcción tales como: pinturas, solventes, aceites y otros con sus envases respectivos o aquellos residuos contaminados procedentes de demoliciones, remodelaciones y reparaciones de clínicas de radiología, instalaciones industriales, entre otros.
- **Clase E:** residuos orgánicos y desechos sanitarios generados por los obreros y profesionales en las construcciones tales como: comidas, papeles higiénicos, etcétera.
- 

### 5.7.1. Clasificación de (RCD) Residuos de Construcción y Demolición

**Tabla 23.** Cuadro de Resumen de clasificación de RCD

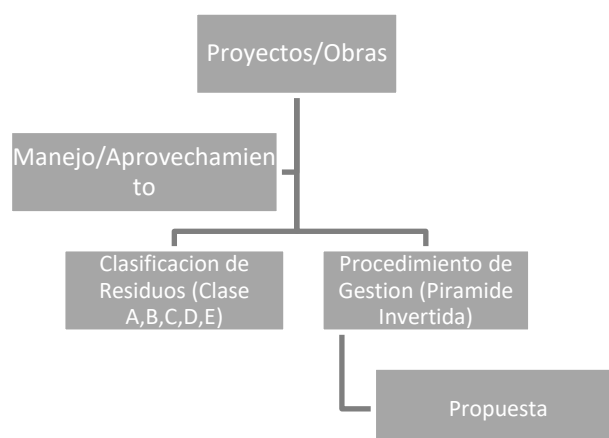
<b>ESCOMBROS LIMPIOS</b>	<b>Clase A</b>	Pétreos	-Restos de piedras limpias
		Cerámicos	-Ladrillos -Tejas -Azulejos
		Compuestos	-Hormigones endurecidos -Morteros endurecidos
		Metálicos	-Armaduras de acero y estructuras metálicas -Restos de perfiles

NO PELIGROSOS	Clase B		-Chapas
		Madera	-Restos de encofrados -Carpintería -Pallets
		Papeles y cartones	-Sacos de cementos, de yeso, arena y cal -Cajas de cartón
		Plásticos	-Lonas y cintas de protección no reutilizables -Conductos y canalizaciones
		Aglutinantes	-Yeso -Cemento
		Vidrios	-Templados -Laminados
PELIGROSOS	Clase C y D	Envases y Restos	-Aceites, lubricantes, combustibles -Adhesivos -Aerosoles y espumas -Betunes -Detergentes -Pinturas y Barnices -Siliconas y productos de sellado -Pilas y baterías

Fuente: Elaboración propia

## 5.8. APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE OBRA

Figura 30. Esquema de Aprovechamiento de RCD



Fuente: Elaboración propia



Para llevar a cabo esta propuesta es necesario un plan de gestión y lo llevara a cabo el residente de la obra o el profesional que ejecutara la obra, analizándolo siempre desde el anteproyecto. El plan de gestión deberá abarcar los siguientes puntos.

### 5.8.1. Criterios para el manejo y aprovechamiento de RCD:

- Elaborar etapas para el diseño de un plan de gestión:
  - La reutilización de los residuos que así lo permitan
  - El reciclado de los residuos que no pueden reutilizarse
  - La revalorización de los residuos buscando innovar
- Separación de RCD y el acopio, sitios de almacenamiento de los residuos de forma adecuada
- La capacitación a los agentes involucrados, consistiendo en educar o enseñar nuevamente algo.

### 5.8.2 Principio Rector para el aprovechamiento de RCD

El aprovechamiento de RCD se logra incorporando, el principio de la jerarquía de los residuos de construcción (la pirámide invertida), esta permite garantizar una gestión ambiental basada en el uso racional de materiales que eviten la generación de residuos. El orden jerárquico es la prevención, la reducción, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización, para efectos aumentar la vida útil de los materiales.

**Figura 31.** Jerarquía de pirámide invertida



**Fuente:** Reciclink 2019

A continuación, se menciona cada uno de los procesos relacionados con el aprovechamiento:

## 5.9. ETAPAS PARA UN PLAN DE GESTIÓN DE RCD

**Figura 32.** Etapas de Gestión de RCD



**Fuente:** Elaboración propia

**1-Inducción a la dirección de la obra y diseño de estrategia de gestión de RCD:** ¿Cuál es nuestro objetivo en torno a los RCD? De acuerdo a la primera etapa (análisis inicial, estimación de RCD y análisis de gestores) se debe definir un objetivo entorno a los RCD el cual que debe ser específico, analizar desde el proyecto los RCD que se generarían en obra, así como también que materiales podrían ser aplicables al proyecto.

**2-Clasificación:** Clasificar los materiales generados en obras, así como los materiales a reutilizar o reciclar, cada residuo debe estar separado con su respectivo tacho, y bien señalizado.

**3-Verificación:** Control del estado de los materiales a utilizar ya sea como un nuevo material alternativo o en su estado natural.

**4-Destino:** En esta etapa trata del destino del RCD que sale de la obra, considerándose alternativas, en orden de prioridad:

a)-Reducción: La reducción empieza desde el proyecto mismo. Proyectar siempre teniendo en cuenta las R disminuye los residuos a la hora de construir, algunos de los criterios que se pueden dar en este punto son:

-Conocer los tipos de residuos que se van a generar, con el fin de asignarle una clasificación y poder proyectar el proceso de reducción

-El establecer la cantidad y tipo de residuo a ser generado en la etapa antes de comenzar el proyecto.

-la utilización de materiales sostenibles que sean reutilizables, reciclables.

b) Reutilización: Es el proceso de volver a utilizar un material o residuo en un mismo estado, sin procesamiento de la materia, el cual ofrece nuevas

alternativas de aplicación. Algunos de los criterios a tener en cuenta para este punto son:

- Los RCD se podrán utilizar siempre y cuando no estén contaminadas

- Materiales susceptibles de reutilización: vigas, pilares, cerchas, elementos prefabricados

c)-Reciclaje: Donde los residuos de construcción y demolición son recolectados y transformados en nuevos materiales, que puedan ser reincorporados a los ciclos productivos y utilizados como nuevos productos.

Algunos criterios son:

- Cada material tiene su forma de ser reciclado, el cual depende de sus propiedades y del destino que se le dará.

- Se recomienda consultar distintas alternativas de reciclaje para cada material.

- Los materiales de origen pétreo pueden reincorporarse a su ciclo productivo mediante proceso de trituración.

d)- Valorización: busca aumentar la vida útil del material mediante diferentes estrategias, tratamientos o procesos. En algunos casos, esta valorización también contempla un valor comercial en el mercado, por lo que el material es vendido a un tercero que le dará un nuevo uso al material.

e-) Eliminación: esta es la alternativa final para el residuo que sale de la obra y solo es usada cuando no existe posibilidad de valorización. Algunos criterios son:

- Residuos sobrantes a los que no se le haya atribuido un aprovechamiento se deberán disponer en sitios autorizados

- Se debe solicitar el certificado que respalde la disposición de los RCD en dicho sitio autorizado y verificar su concordancia con la cantidad enviada

- Para el retiro de Residuos es necesaria una documentación en donde especifique el residuo y la cantidad que se retira, así como también a que obra pertenece en el caso del Proyecto AMA, en donde se podría implementar un centro de acopio central de materiales que no se utilizaron y podrían implementarse en otras obras, ya que se trata de un Proyecto de carácter social

## 5.10. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS: CONTENEDORES/TACHOS

La clasificación de los residuos en obras es importante para la reducción de los residuos una mejor organización ayuda a minimizar el volumen de los residuos, una vez organizado se puede reutilizar, reciclar y revalorizar en el manejo y aprovechamiento de los mismos, así como también para mantener el lugar limpio y ordenado.

Según el Decreto 7391/17, que reglamenta la Ley de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, se establece la siguiente clasificación de residuos sólidos:

- a) Residuos sólidos urbanos
- b) Residuos de manejo especial (no peligrosos)
- c) Residuos peligrosos

Para el fin del presente documento, esta clasificación inicial será simplificada, con la recomendación de que cada institución realice a futuro las subdivisiones que considere apropiada. Para la clasificación de los residuos se debe contemplar la utilización de contenedores tachos, etcétera; estos deben estar en la mayoría de los casos rotulados en guaraní / español diferenciados por colores y con la imagen del material que corresponda, en el caso que no se pueda disponer de contenedores de colores, deberán estar debidamente bien señalizados.

### 5.10.1 Separación en origen

La separación en origen consiste en discriminar los materiales que pueden ser reutilizados o reciclados de aquellos que no y que son considerados resto o basura. Esta práctica evita que ocurra una degradación del residuo y facilita su inserción a la cadena del reciclaje sin disminuir su valor. La práctica de separar debe realizarse en el lugar donde el residuo es generado, por ejemplo, en la escuela, edificio público, empresa, etc.

- **Clase A:** Podrán utilizarse contenedores
- **Clase B:** Se podrían utilizar varios tachos clasificados de acuerdo al material:

Azul: Papel y Cartón

Rojo: Plástico

Verde: Vidrio

Amarillo: Metal

- **Clase C:** Se podrían utilizar varios tachos clasificados de acuerdo al material

Blanco: Yeso

Lila: membrana de aislación, entre otros.

- **Clase D:** Se podrían utilizar varios tachos clasificados de acuerdo al material

Negro: Residuos Peligrosos

- **Clase E:** Se podrían utilizar varios tachos clasificados de acuerdo al material

Gris: Residuos en Gral.

Naranja: Residuos orgánicos.

### 5.10.2 Lugar de Acopio de los Residuos/Almacenamiento

Se dispondrán de sitios de acopios, ya que los residuos requieren que estén limpios, secos y libres de cualquier impureza para el aprovechamiento de los mismos, en el caso del proyecto AMA se recomienda un sitio de acopio central del proyecto, en el caso de que no se hayan utilizado los materiales en algunas obras, los cuales se podrían utilizar para los proyectos futuros.

Dentro de la obra es recomendable tener un punto limpio, donde estarán los tachos o contenedores, lugar donde se realizará la clasificación de materiales.

### 5.11. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL



Al igual que en el área de prevención de riesgo, para el funcionamiento de una buena gestión de RCD y un correcto manejo ambiental de un proyecto de construcción, es esencial contar con un programa de educación constante hacia los trabajadores por parte del equipo profesional del proyecto.

En esta línea, se deben considerar tanto charlas periódicas para abordar temáticas socio-ambientales como señaléticas al interior de la obra, que entreguen información útil y de concientización a los trabajadores. Adicionalmente, esta educación se debe considerar en las charlas de inducción a personal nuevo en el proyecto, tanto de la empresa constructora como subcontratos, para así mantener el estándar de gestión de RCD.

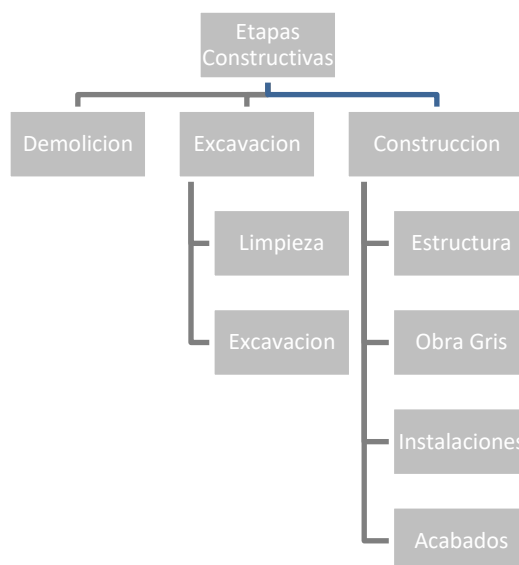
La capacitación continua de los trabajadores es de suma importancia, ya que la colaboración de ellos en la separación y segregación es primordial.

Cursos de formación específico al personal de la empresa constructora /Proyecto AMA. Se pueden hacer ingresos informativos a la obra, mostrando cómo funciona la gestión de RCD, junto con mostrar los resultados ambientales y sociales de esta gestión

## 5.12. ETAPAS CONSTRUCTIVAS

Las etapas constructivas son las fases en las cuales se desarrollan diferentes actividades del proceso constructivo, que tienen como fin llevar a término un diseño previamente planificado, y corresponden a las siguientes en desarrollo de la presente guía:

**Figura 33.** Clasificación de etapas de Constructivas



**Fuente:** Elaboración propia

**Demolición:** En esta etapa se derriban o deshacen las estructuras existentes, como los acabados, estructuras, andenes, infraestructuras de servicios y pavimentos que serán reemplazadas con la nueva obra. Estos residuos deben clasificarse para reciclar la materia prima útil en la elaboración de nuevas mezclas y reducir los volúmenes para disposición final de RCD.

Este proceso va enfocado a la demolición selectiva, conocido como demolición con recuperación, el cual consiste en una separación cuidadosa, que busca obtener los materiales con potencial reciclable o de reutilización al momento de una demolición, permitiendo aprovechar y disminuir el volumen de residuo generado, al realizar la demolición cuidadosa paralelamente se recomienda la separación con el fin de evitar la contaminación de materiales reciclables, Los pasos para una demolición selectiva son los siguientes:

-Desmantelar, quitar puertas, ventanas, tejados, instalaciones de agua, electricidad.

Al realizar este paso es importante realizar un inventario de los elementos susceptibles de desmonte y clasificación entre los posibles reutilizables y no reutilizables.

Cuantificar el volumen de los elementos y estructuras sujetas a demolición, discriminando cantidades de las diferentes clases de materiales (mampostería, concreto, chapas etc.)

**Limpieza y Excavación:** Es el desmonte y limpieza del Terreno natural del área intervenida por la obra. Se remueve pastos, raíces, residuos ordinarios de modo a que el terreno quede limpio. El residuo debe clasificarse con el objeto de reutilizarlo o reciclarlo. La limpieza es una actividad independiente a la excavación de tal forma que se pueda clasificar la capa de material orgánico (suelo y capa vegetal) del material inerte dependiendo de las características de la obra.

En cuanto a la excavación, se debe definir el volumen que genera, y realizar la valorización (en donde se podría reutilizar).



**Construcción:** Etapa relacionada con la construcción y/o montaje de estructuras, las cuales se subdividen en diversas etapas:

**-Obra gris:** actividad en la que se realiza la construcción de montajes de soportes estructurales horizontales y verticales, losas, entrepisos, paredes, escaleras

**-Instalaciones:** conjunto de elementos destinados a complementar las condiciones de habitabilidad de un edificio o prestar un servicio (electricidad, agua)

**-Acabados:** Materiales que se colocan sobre una superficie para darle terminación, son los materiales finales, pisos, muros, huecos como vanos o ventanas, puertas etc.

En esta etapa se deben de tener en cuenta ciertos factores como:

- Estimar la cantidad de RCD que se generara en cada actividad
- Realizar la valoración de los materiales para definir qué es lo que se podría reutilizar en el proyecto.
- Seleccionar los espacios dentro del frente de la obra para la realización del acopio, separación y clasificación de los RCD
- Definir cantidades y tipos de materiales para la disposición final
- Contar con una planilla en donde se brinde la información de los RCDS degenerados en obra.
- Socializar el Plan de Gestión con los contratistas y obreros.

### 5.13. FORMAS DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES

Los diferentes residuos que se originan en la construcción y demolición de obras pueden ser sometidos a uno o varios procedimientos. Algunos materiales admiten ser aprovechados y para otros es recomendable la entrega en un sitio de disposición final.

Las formas de aprovechamiento se pueden realizar en las diversas etapas



constructivas, el cual tiene como fin llevar a término un diseño previamente planificado. A continuación, se muestran alternativas de aprovechamiento de diversos materiales que podemos encontrar en obra:

### FICHA 1 – VARILLAS Y ALAMBRES



El acero se puede transformar infinitamente en nuevos materiales sin perder su calidad. Las barras de refuerzo para hormigón armado, alambres, clavos y algunos perfiles metálicos generalmente están fabricados a partir de chatarra.

Tiene altas tasa de recuperación para reciclar (98% aprox.): todo el acero incorporado en una construcción es recuperable. Un edificio de acero, dependiendo de su concepción estructural y de las uniones, es fácilmente desmontable y todo el material es posible de ser reciclado. Estas tasas de recuperación son también más altas que otros materiales de construcción.

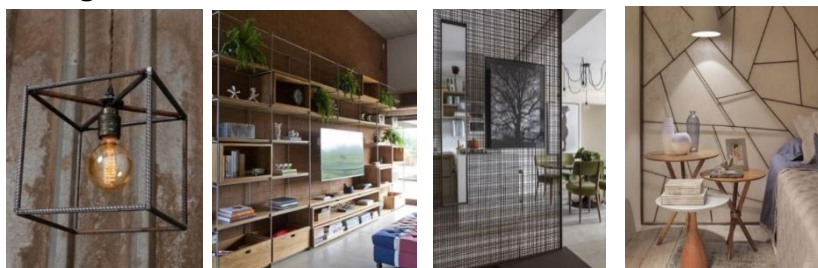
#### 1. REUTILIZAR

-Como decoración uniendo varillas: objetos decorativos, muebles: en forma de estanterías, divisorias de ambientes, paneles de pared

-Por ser un material muy versátil puede ser utilizado en una infinidad de proyectos, combinados con otros tipos de materiales, como vidrio, hormigón, madera y convertirse en elementos para componer tanto el área interna y externa de la casa.

-Como divisorias se presentan como opción ideal, ya que las estructuras huecas no comprometen el espacio visual, el paso de la luz y ventilación, pudiéndose crear paneles o los muebles mismos siendo objetos de división de ambientes.

**Figura 34.** Varillas reutilizadas



Fuente: [habitat.aq.upm.es](http://habitat.aq.upm.es)

-Como estribos, trabas, como unión, como solape para armaje de estructuras hechas por varillas.

**Figura 35.** Varillas reutilizadas



Fuente: [construyendoseguro.com](http://construyendoseguro.com)

## 2. RECICLAR

-Para varillas oxidadas como resina Epoxi, que puede utilizarse para el acabado en maderas prensadas.

## 3. APLICACION

En el caso de que sea una obra nueva, en la zona de enfierradores, se separa el despunte de hierro que es reutilizable, del que no es reutilizable, utilizando estos para la creación de trabas y estribos, sin tener que utilizar una barra de hierro nueva. Al llenarse el contenedor de despunte no reutilizables, el jornal ambiental de la obra, debe chequear que ninguno de los despunte que se encuentran en ese contenedor es reutilizable. El resto son llevados a la zona de acopio de metales que se encuentra en el centro de acopio de la obra, para finalmente disponerlos en la batea que se manda a reciclar.

**Figura 36.** Varillas. Aplicación



**OBJETIVOS:** Optimización del material, menor pérdida de dinero.

Fuente: Reciclink,2019

## FICHA 2 – RESIDUOS DE HORMIGÓN

**Figura 37.** Residuos de Hormigón



El hormigón reciclado es aquel fabricado con áridos reciclados y agregados, procedentes de la trituración de residuos de hormigón de otras infraestructuras. Generalmente, la calidad del árido reciclado es mucho mayor en fracciones gruesas que en fracciones finas y son precisamente las fracciones gruesas las más empleadas posteriormente.



El reciclaje del hormigón supone un importante reto medioambiental, ya que el segundo material más usado en el mundo, después del agua.

**Fuente:** <https://blog.structuralia.com/el-reciclado-del-hormigon>

### 1. REUTILIZAR

-Como baldosones de hormigón, sobre moldes y bloques

**Figura 38.** RCD de Hormigón. Reutilización



**Fuente:** <arquitecturaideal.com/casa-bloques-de-hormigon-reciclados.com>

-Los restos de la estructura de hormigón se pueden utilizar como escultura.

-La madera de encofrado se reutiliza en otro cargamento.

**Figura 39.** RCD de Hormigón. Reutilización



Fuente: hormigonreciclado.com

## 2. RECICLAR

- Reemplazo de áridos para subbase de carreteras.
- Como adoquines a través de los áridos reciclados.
- Fabricación de barreras de contención rígidas.
- Control de la erosión como rio rap<sup>13</sup>.
- Como gaviones rellenos con hormigón molido.

**Figura 40.** RCD de Hormigón. Reutilización



Fuente: <https://es.slideshare.net/AndresEscarraga1/concreto-con-agregados-reciclados>

## 3. APLICACION

En cuanto a los residuos de hormigón generados en obra el prefabricar elementos no estructurales (pilares de cercos-tapas prefabricadas de alcantarillados) con hormigones de excedente es una muy buena solución al residuo del hormigón, permitiéndonos como obra disminuir las pérdidas en su totalidad. También es un ahorro sustancial en el presupuesto, dado que se utiliza un elemento que en el futuro se debiese adquirir de todas maneras para fabricar los elementos en cuestión.

<sup>13</sup> Escollera: también conocido como rip rap, roca colocada que se usa para proteger las estructuras costeras contra la erosión del agua,

### FICHA 3 – MATERIAL CERAMICO-LADRILLOS

**Figura 41.** RCD de Ladrillos. Imagen Referencial



Fuente: Proyecto AMA

La fabricación de ladrillos es un proceso en el que se realiza un uso muy intenso de energía y otros recursos.

Además, cuando se demuelen escombros resultantes, que pueden contener varios miles de ladrillos enteros, van a parar a vertederos o bien se trituran. Los ladrillos pueden durar fácilmente varios siglos, pero los que se encuentran en escombros resultantes de una demolición sencillamente se desechan o, en el mejor de los casos, se trituran y emplean como material agregado para aplicaciones de grado inferior como la construcción de carreteras o subbases.

#### 1. REUTILIZAR

- Como material de relleno (contrapiso), para guarda obras.
- Como canteros.

**Figura 42.** RCD de Ladrillos. Reutilización como canteros.



Fuente: <https://ecocosas.com/reciclaje/reutilizar-ladrillos.com>

- como pisos, como baldosas de los residuos.

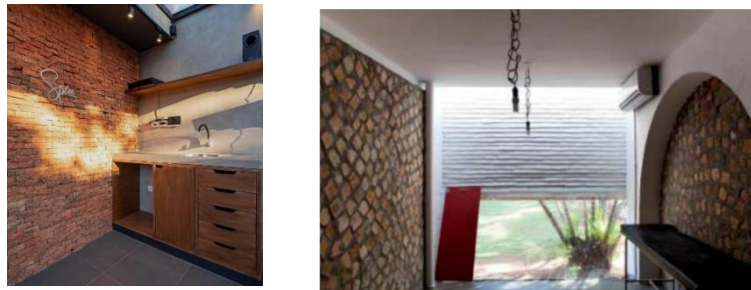
**Figura 43.** RCD de Ladrillos. Reutilización como baldosas.



**Fuente:** <https://ecocosas.com/reciclaje/reutilizar-ladrillos.com>

- Como revestimiento ya sea en fachadas, paredes internas.

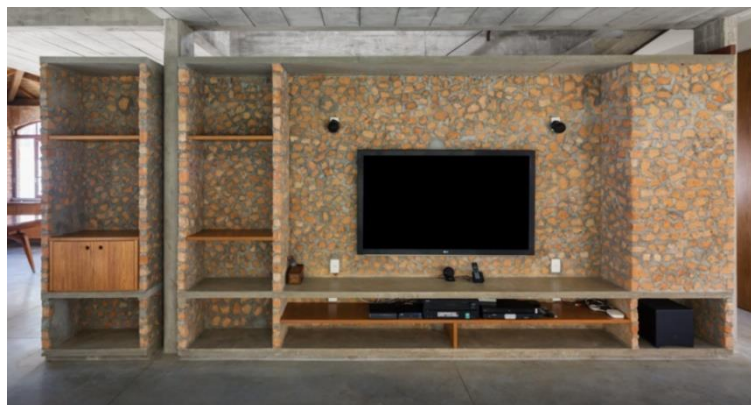
**Figura 44.** RCD de Ladrillos. Reutilización como revestimiento



**Fuente:** <https://www.plataformaarquitectura.cl>

- Placas autoportantes de escombros, ya sea como muros divisorios.

**Figura 45.** RCD de Ladrillos. Reutilización como placas.



**Fuente:** <https://www.plataformaarquitectura.cl>

## 2. RECICLAR

-Como nuevos ladrillos o bloques a través de escombros triturados.

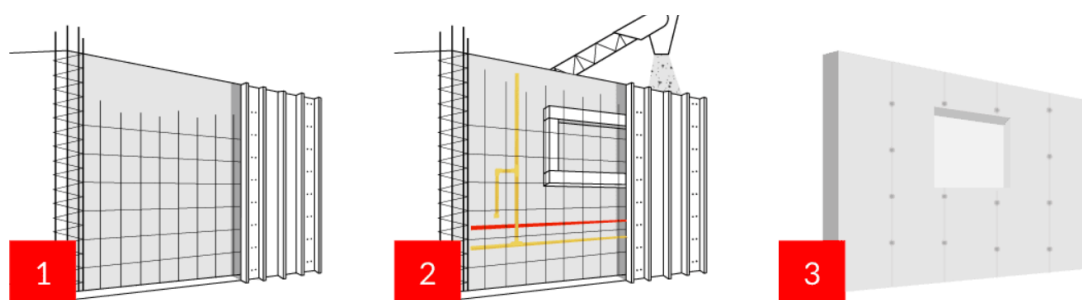
**Gráfico 46.** RCD de Ladrillos. Reciclaje como ladrillos



**Fuente:** <https://www.residuosprofesional.com/ladrillos-economicos-resistentes>

-Como sistema multicca<sup>14</sup>: muros autoportantes que aprovechan los escombros triturados, formados a través de encofrados.

**Figura 47.** RCD de Ladrillos. Reciclaje como muros



1 Se puede montar una parte o la totalidad del encofrado de la vivienda, colocando en su interior una malla de acero con el único fin de fijar las instalaciones.

2 Se colocan las instalaciones y los premarcos de las aberturas, y se procede a colar un mortero de escombros, cal, cemento y arena.

3 Se deja secar durante 12 horas antes del desencofrado. El muro tendrá un acabado que admite terminaciones o revestimientos tradicionales



**Fuente:** <http://multicca.com>

<sup>14</sup> Sistema Multicca: Sistema de muros sustentables

## FICHA 4- CAÑOS DE PVC-PLASTICOS

**Figura 48.** Caños de PVC. Imagen referencial



Fuente: [viviendasaludable.es](http://viviendasaludable.es)

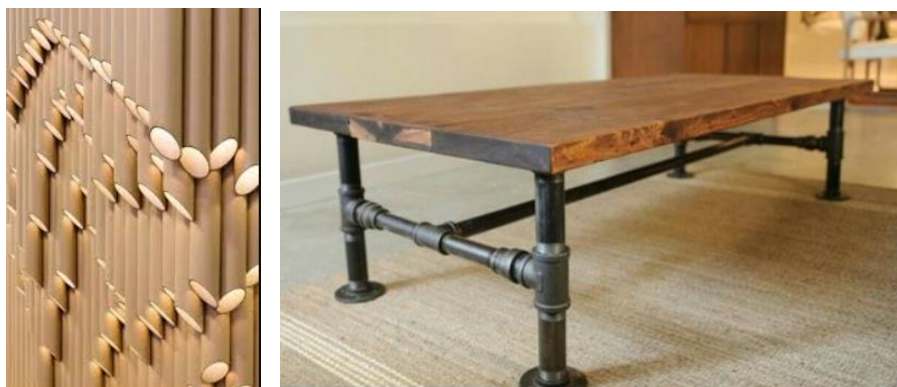
El PVC (policloruro de vinilo) es un plástico obtenido a partir de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo con una alta versatilidad le permite ser empleado en una serie de productos, tales como embalajes, alambres y cables, mangueras, perfiles de ventanas y laminados, calzados, juguetes, tubos y conexiones, etc.

Este último, el de tubos y conexiones, su principal mercado especialmente está relacionado con la obra civil dada la vida útil del PVC que va de 50 a 100 años.

### 1. REUTILIZAR

- Para pasantes sobre losas o por las superficies verticales
- Como objetos decorativos, muebles etc.

**Figura 49.** Caños de PVC. Reutilización como mobiliarios/objetos



Fuente: [viviendasaludable.es](http://viviendasaludable.es)



## 2. RECICLAR

-Como materia prima:

-Para la elaboración de ladrillos: El plástico se tritura, se mezcla con cemento y agua, se deja reposar un día para ir a la piscina de curado, donde debe permanecer por ocho días en proceso de fraguado. Este tipo de ladrillo alcanza su resistencia máxima a un mes, pero ya puede ser utilizado en las construcciones a los ocho días de su elaboración, día en el que alcanza el 80% de resistencia.

**Gráfico 50.** Caños de PVC. Reciclaje



Fuente: residuosprofesional.com

- elaboración de muros, tabiques de contención con botellas.

**Figura 51.** Caños de PVC. Reciclaje



Fuente: ecologiaverde.com

-Juntas de dilatación en losas de hormigón

-Perfiles

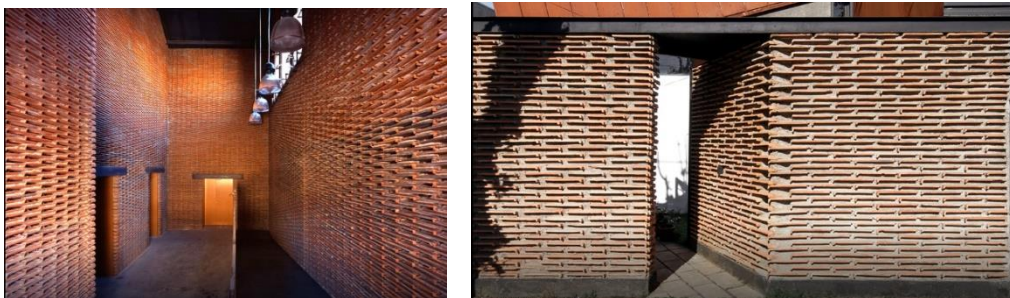
## FICHA 5 – TEJAS/TEJUELONES/PISOS

Ya sea por la demolición total de un proyecto, por un reemplazo tecnológico –en la búsqueda de un sistema de cubierta más efectivo- o por el cambio parcial por rotura o desgaste de piezas particulares, las tejas suelen ser elementos que se acumulan con relativa facilidad entre los desperdicios de obra. Junto con la creciente toma de conciencia respecto a los costos ambientales de la producción arquitectónica y el aumento del compromiso en el tratamiento de los desechos de obra, han surgido algunos proyectos que logran recuperar estos elementos, tejas, tejuelones y pisos de manera innovadora para darles, a través del reciclaje, una nueva vida en muros, fachadas, parasoles, solados y hasta mobiliario.

### 1. REUTILIZAR

-Tejas: como revestimiento de fachadas.

**Figura 52.** RCD de tejas. Reutilización en fachadas



Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl>

-Tejas: como pisos

**Figura 53.** RCD de tejas. Reutilización en pisos.



Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl>

-Como macetero, objeto decorativo, como artefacto de luces rusticas.

**Figura 54.** RCD de tejas. Reutilización como artefactos.



Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl>

**-RCD de Piso:** Como pisos, revestimientos decorativos

El piso o revestimiento de cemento alisado es sin duda una de las mejores opciones para aprovechar incrustar todos estos trozos de cerámica, hasta vidrios de diferentes tipos.

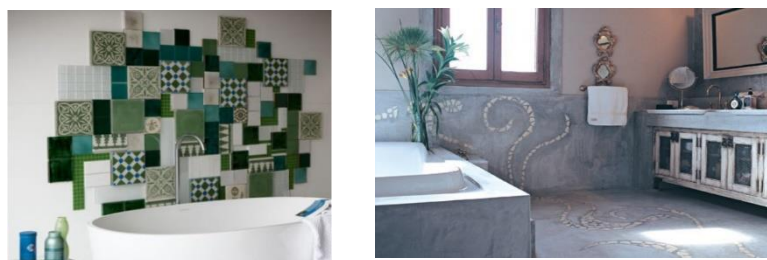
**Figura 55.** RCD de pisos. Reutilización como mosaicos.



Fuente: <https://www.tuteate.com/2013/02/13/recupera-y-decora-con-baldosas/>

-Como revestimiento.

**Gráfico 56.** RCD de pisos. Reutilización como revestimiento.



Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/942893/reutilizacion-y-reciclaje>

## 2. RECICLAR

-En el caso de escombros de tejuelones, tejas, pisos, como materia prima para un nuevo material; variante de eco ladrillo.

## FICHA 6-CHAPAS

La chapa acanalada es otro de los residuos más comunes en Paraguay debido a que esta es uno de los materiales más utilizados como techo. Este material se presenta como una opción ventajosa a la hora de aplicarlas en las terminaciones exteriores de un proyecto arquitectónico debido a su economía, su mínimo mantenimiento y su versatilidad, permitiendo materializar tanto cerramientos verticales como cubiertas.

### 1. REUTILIZAR

-Chapas provenientes de Techos que han sido reemplazados por otro tipo de cerramiento como cubierta nuevamente ya sea para una pequeña expansión.

**Figura 57.** RCD de Chapa. Reutilización



**Fuente:** Programa AMA-BID

-Como revestimiento ya sea para fachadas o linderos.

**Figura 58.** RCD de Chapa. Reutilización



**Fuente:** <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/932628/casas-de-metal>

-Como paredes, en este caso reutilización de láminas translúcidas de policarbonato reciclado, aprovechando la luz natural durante el día y haciendo que la iluminación interior se proyectara al exterior durante la noche.

**Figura 59.** RCD de Chapa. Reutilización



Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/932628/casas-de-metal>

## FICHA 7- MADERA

La utilización de "maderas de demolición" es bastante popular. Las maderas duras pueden durar cientos de años, si se mantienen adecuadamente. Se pueden usar en piezas grandes y estructurales, o convertirse en listones para la fabricación de otros artefactos, como cajas, *pallets* o soportes para diversos fines. Pero incluso las maderas más blandas y baratas pueden reciclarse, especialmente como materia prima para la industria de paneles. La opción más común hoy en día es la moliendo completo el material para la fabricación de láminas de MDF.

### 1. REUTILIZAR

-Como revestimiento, ya sea en fachadas o en interiores.

**Figura 60.** RCD de Madera. Reutilización como revestimiento



Fuente: <https://arquitecturayempresa.es/noticia/arquitectura>

-Como pergolado, con residuos de tirantes de madera

-Como sistema de conexión vertical; escaleras

**Figura 61.** RCD de Madera. Reutilización



Fuente: <https://arquitecturayempresa.es/noticia/arquitectura>

-Placas de madera recicladas como puertas

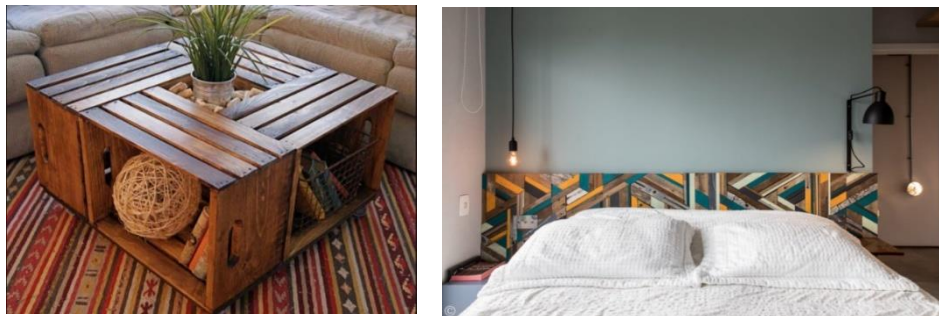
**Figura 62.** RCD de Madera. Reutilización como puertas



Fuente: <https://arquitecturayempresa.es/noticia/arquitectura>

-Como mobiliario, cabeceras, estantes u objetos decorativos

**Figura 63.** RCD de Madera. Reutilización



Fuente: <https://arquitecturayempresa.es/noticia/arquitectura>

## 2. RECICLAR

-Como láminas de MDF mediante triturado de estos residuos

## FICHA 8 – HERRERIA

**Figura 64.** Herrería. Imagen referencial



Generalmente la herrería es muy utilizada en Paraguay, y es uno de los residuos más comunes en obra. Sin embargo, con algunas modificaciones se le puede dar diversos usos.

Fuente: [viviendasaludable.es](http://viviendasaludable.es)

### 1. REUTILIZAR

-En el caso de que se disponga residuos de rejas de ventanas, se puede utilizar como una especie de pergolado, o enredadera.

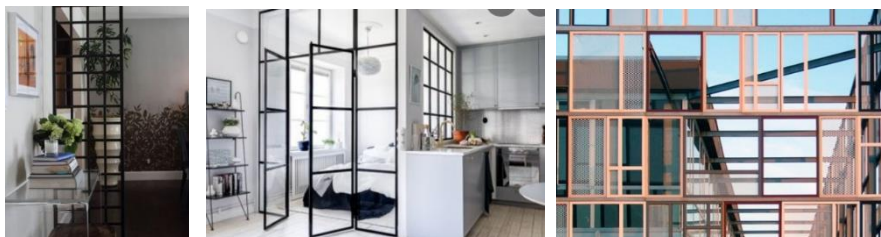
**Figura 65.** RCD de herrería. Reutilización



Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/944576/reutilizacion>

-Como separadores de ambientes, o barandas, en fachadas como parasoles.

**Figura 66.** RCD de herrería. Reutilización



Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/944576/reutilizacion-proyectos-de-arquitectura>



-Como muebles, u objeto decorativo.

**Figura 67.** RCD de herrería. Reutilización



Fuente: arquitecturaenacero.org

## FICHA 9 – VIDRIOS

Aunque las botellas y los envases de vidrio son altamente reciclables, el reciclaje del vidrio de las ventanas enfrenta una serie de complicaciones adicionales. Debido a su diferente composición química y temperatura de fusión, no se puede reciclar junto con otros objetos de vidrio, incluidos otros tipos de vidrio de ventana. Sin embargo, existen varias alternativas como:

### 1. REUTILIZAR

-El vidrio roto se puede combinar con concreto para crear pisos y encimeras de granito.

### 2. RECICLAR

-Como materia prima: El vidrio puede fundirse y re manufacturarse en fibra de vidrio, incorporarse en pinturas, podemos mencionar otras alternativas como:

Vidrio triturado con asfalto: se usa para fabricar pavimentos de colores y diferentes texturas. El vidrio reciclado como componente en el pavimento mejora su fluidez, refracción y obtiene un color mucho más intenso.

Relleno para soporte de tuberías – El vidrio triturado cimenta y protege los espacios alrededor del tubo. Al compactarse mejor que la arena, el vidrio ofrece un terreno homogéneo y consistente.

Áridos de relleno: Se trata de un granulado de vidrio expandido. Los áridos se utilizan para rellenar muros de hormigón, morteros, revoques.

## Materiales utilizados en menor medida

### YESO-CARTON



Por último, están los residuos de yeso y cartón, cuyos RCD se presentan en menor medida, pero no menos importante. Algunos materiales de yeso se pueden reciclar para generar un nuevo producto cerrando el ciclo económico y sostenible.

#### 1-Reutilizar:

- Como aplicación en la estabilización de taludes.
- Como mezcla de fraguado más rápido.

#### 2-Reciclar:

- Como materia prima para placas.
- Para replanteo en vez de cal: para valorizar las planchas desechadas de yeso se procede a molerlas y utilizarlas para replantear y trazar (reemplazando la cal que se usa comúnmente).

Esto permite reducir considerablemente su volumen, lo que significa ahorrar en transporte y disposición final. Pero además de eso, la mayor ganancia es volver a darle uso a un residuo que prácticamente no tiene salida para su reciclaje.

## 5.14. DOCUMENTOS A TENER EN CUENTA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La documentación y registro permite asegurar el buen funcionamiento del Plan de Gestión de RCD de forma indirecta, ya que los datos y documentos que se deban almacenar son muy relevantes para la obtención de los indicadores de desempeño, así como para garantizar la trazabilidad de los RCD y asegurar su disposición adecuada.

Los documentos y datos que se deben registrar incluyen:

1-Desde el proyecto: Planilla guía de materiales a ser reutilizados para cada proyecto, en donde se debe dar a conocer la ubicación de la obra, tipo de infraestructura a demoler, superficie a construir o demoler, el estado actual de cada material. (Ver Anexo 1 de la guía)

2-En obra: Registro de residuos generados de forma clasificada según material, destino a utilizar, cantidad. (Ver ANEXO 2 de la guía)

3-Estimación de costos de aprovechamiento de RCD. En este documento se debe identificar el costo aproximado que conlleva el tratamiento de RCD y en comparación con el % del presupuesto de la obra (Ver Anexo 3 de la guía)

4-Certificados de disposición final autorizados: registro de la persona/empresa que retirara el residuo: cantidad (peso o volumen), fecha de retiro, persona responsable del retiro, destino del residuo, firma del encargado de obra. (Ver Anexo 4 de la guía).

5-Registro fotográfico de la clasificación de residuos.

Es importante redactar el documento de forma específica para cada proyecto, tratando así de incorporar las mejores soluciones para cada obra y/o diseño de manera a optimizar.

## **5.15. RESUMEN DE ESTRUCTURA DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS (RCD)**

### **Índice Básico de la Estructura de la Guía de Manejo de RCD**

1.Objetivos

2.Proyecto. Datos Generales de la obra. (Ver ANEXO 1 de la guía )

3.Etapas para el Diseño de Plan de Gestión (Desde el Anteproyecto y en obra):

-Reducción, Reutilización, Reciclaje, Revalorización

-Clasificación, Lugar de Acopio

-Capacitación al Personal/Seguimiento y Supervisión.

4-Registro de Residuos generados en obra de Construcción y Demolición. (Ver ANEXO 2 de la guía).

5-Estimacion de Costos tratamiento de RCD. (Ver ANEXO 3 de la guía).

6-Reporte de disposición final. (Ver ANEXO 4 de la guía).

## 5.16. FORMATOS DE PLANILLAS GUIA

Reducir



Reutilizar



Reciclar



Valorizar





Ministerio de  
**URBANISMO,  
VIVIENDA Y HÁBITAT**

**GOBIERNO  
NACIONAL**

**ANEXO 1. FICHA TECNICA DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

**ATC:**

**DATOS**

1	Titular de Vivienda:	
2	Dirección:	
3	Fecha de visita	
4	Metros Cuadrados Construidos:	
5	Superficie a construir	
6	Superficie a demoler	

**DESCRIPCION DE LA VIVIENDA**

**Materiales a Reutilizar/Reciclar**

	Materiales	Estado del Material	Cantidad	LOCAL	Tipo de Uso	RCD existente	
		Fotografía			Destino del material	Fotografía	Material/Cantidad
1	<b>Techo</b>	Chapa					
		Tejas					
Tejuelones							
Losa							
	<b>Estructura de Techo</b>	Metálico					
		Madera					
		Hormigón					
2	<b>Piso</b>	Alisada					
		Ladrillo					
		Madera					
		Cerámico					
3	<b>Paredes</b>	Terciada					
		Madera					
		Mampostería					
		Durlock/yeso					
		Muralla					

4	<b>Instalación Eléctrica</b>	Llaves							
		Tablero							
		Cableado							
5	<b>Instalación de Desagüe Cloacal</b>	Caños de PVC							
		artefactos sanitarios							
6	<b>Instalación de Desagüe Pluvial</b>	Canaletas							
		Bajadas							
7	<b>Agua Corriente</b>	Suministro							
		Cañerías							
		Artefactos							
8	<b>Aberturas</b>	Puertas de madera							
		Puertas metálicas							
		mamparas							
		Ventanas de madera							
		Ventanas con marco metálico							
9	<b>Herrería</b>	barandas							
		Rejas de ventanas							
		Portón							
10	<b>Otros</b>	alambre/varillas							
<b>MEJORA SOLICITADA POR BENEFICIARIO (describir)</b>					<b>SUGERENCIA ATC (describir)</b>				
<p>.....</p> <p>Arq. Verificador</p>									
<b>Referencia:</b>									

ANEXO 2. FORMATO DE SEGUIMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE RCD EN OBRA										
Descripción del Material			Observaciones (Dimensiones)	Unidad	Volumen Total (1)	Cantidad Generada	Aprovechamiento o Tratamiento (2)			Lugar de Disposición Final (3)
Etapa	Tipo de Residuo	Componente					Disposición final	Reutilización	Reciclaje	
Demolición	RCD Pétreos	Concreto, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de rocas, morteros etc.								
	RCD no Pétreos	Plásticos PVC								
		Maderas								
		Cartón								
Residuos de Carácter metálico	Vidrios, otros									
Excavación y Limpieza	Residuos de Limpieza	Acero, varillas, Herrería								
	Residuos de movimiento de suelo	Cobertura Vegetal								
Construcción	RCD Pétreos	Concreto, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de rocas, morteros etc.								
	RCD no Pétreos	Plásticos PVC								
		Maderas								
	Cartón									



		Vidrios, otros								
	Residuos de Carácter metálico	Acero, varillas, Herrería								
	Residuos especiales	yeso								
	Residuos peligrosos	resinas, plastificantes, luminarias convencionales, fluorescentes, betunes etc.								

1) Volumen Total de materiales utilizados en obra, se debe definir los materiales a utilizar y con este dato definir la cantidad de RCD que deben ser reaprovechados

2) Tratamiento: Marque con una x al que corresponda

3) Lugar de Disposición: Sitio de disposición final y/ o zona de aprovechamiento

### ANEXO 3. Ficha Técnica Estimación de Costos

ESTIMACION DE COSTOS DE TRATAMIENTO DE RCD				
GRUPO DE RCD	Unidad de Medida	Cantidad	Cantidad Total	% del Presupuesto de la obra
RESIDUOS PETREOS				
REIDUOS CERAMICOS				
RESIDUOS COMPUESTOS				
RESIDUOS METALICOS				
RESIDUOS DE MADERA				
RESIDUOS DE PAPELES Y CARTONES				
RESIDUOS AGLUTINANTES				
RESIDUOS DE VIDRIO				
OTROS				
RESIDUOS PELIGROSOS				

#### ESTIMACION DEL COSTO DE TRATAMIENTO DE LOS RCD

% del presupuesto de obra por costos de gestión, alquileres etc.

**Total, del Presupuesto de PLAN DE GESTION**

**ANEXO 4.**

<b>FICHA DE SUPERVISION DE SALIDA DE RCD</b>	
<b>Fecha</b> <b>Hora</b>	<b>Obra</b>
<b>Clase de Residuo</b>  <b>Cantidad</b>	<b>Empresa que retira</b>
<b>Firma del que entrega</b>	<b>Firma del que retira</b>

## CONCLUSION

Como resultado de las 1000 hs de pasantía queda la experiencia de haber trabajado en una institución pública, conocer el funcionamiento y colaborado con ella. En tanto al aporte realizado, a partir del estudio de los proyectos y en base a la experiencia en campo, se destaca los siguientes puntos:

En el momento de la fase inicial de proyectos, la necesidad de un análisis exhaustivo de la vivienda, con una visita previa, la posibilidad de analizar los materiales a poder ser reutilizados y el estado en que se encuentran, sugiriendo ya pautas desde el inicio para la gestión de residuos, ya que en esta etapa se definen los materiales y su destino, de esto surge la necesidad de planillas guías aplicadas al proyecto.

En cuanto al seguimiento de obras, se destaca la carencia de una gestión óptima de residuos, debido a la gran cantidad de pérdida de materiales que presenta, pudiendo ser reciclables o reutilizables. El cerrar ciclo de los materiales, devolviendo a los residuos la calidad, es una estrategia que conduce a la sostenibilidad lo cual sería: recoger los residuos y convertirlos de nuevo en un nuevo material o tecnología alternativa a través de sistema técnico planteado en la guía, sin perder de vista la calidad de la vivienda, y el contexto de cada caso al que se aplicara.

Por otra parte, se menciona los beneficios que conllevan la aplicación de esta guía, en los tres ámbitos mencionados en este trabajo, el económico, el ambiental y el social.:

-En el ámbito económico y social, por la reducción de costos que se produce en el proyecto al analizar que materiales podrían ser aplicados nuevamente en obra , de tal manera de optimizar costos y rubros en el presupuesto presentado, evitando así rubros como desechos de escombros el cual ocupan un valor monetario dentro de cada obra, de esta manera se logra paliar en mayor medida los déficits cualitativos en las viviendas, logrando mejorar la habitabilidad al máximo posible del beneficiario.

En el ámbito ambiental se logró constatar que mediante una buena gestión se puede reducir en cierta medida el impacto ambiental, los cuales constan por procesos las 4 r (reducción, reutilización, reciclaje y revalorización), de esta manera se evita en gran medida residuos para disposición final, aumentando el ciclo de vida de estos y potenciándolos para nuevos usos o alternativas constructivas. Por lo que es de primordial importancia las inversiones en investigación de desarrollo e innovación destinadas a potenciar y mejorar el conocimiento de la situación de los impactos de los materiales y de sus residuos, el aprovechamiento que se les puede dar y las posibilidades constructivas que puede tener un material, impulsar las más avanzadas técnicas en su gestión, así como la búsqueda de salidas y usos comerciales de materiales reciclados procedentes de los residuos.

Debido a todos los factores mencionados se propone la guía de tal manera de que funcione como una herramienta de fácil manejo y comprensión al momento de ejecutar acciones y actividades, una guía que permitirá al sector de la construcción minimizar los impactos en el desarrollo de las diferentes etapas constructivas. Esta guía es importante porque además de responder a la problemática muestra el alto potencial que tienen los Residuos de Demolición y Construcción (RCD) del reaprovechamiento de la materia prima.

La propuesta es factible porque se enmarca en la relación entre las deficiencias existentes en la vivienda, los residuos generados en obra y el presupuesto, que mediante a estrategias se llega a soluciones técnicas constructivas posibles a estos desechos. La guía contiene recomendaciones, estrategias y sugerencias aplicables desde el anteproyecto, y obra, durante la ejecución y finalización con todos los procedimientos, las herramientas y documentación necesaria para su ejecución, aplicables no solo al proyecto AMA sino también al sector privado para este tipo de construcciones (viviendas de mediana escala).

## BIBLIOGRAFIA

Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (2016) Principales Resultados de Pobreza y Distribución del Ingreso.

Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (2012) Análisis del Déficit Habitacional en Paraguay.

Ministerio de Urbanismo, V. y. H. (10 de marzo de 2016). Reglamento Vivienda Económica. Resolución N. 519. Asunción, Paraguay: Poder Ejecutivo

Ministerio de Urbanismo Vivienda y Hábitat. (16 de enero del 2020) Reglamento Operativo Proyecto AMA. Resolución N. 069-20. Asunción, Paraguay

Constitución. (1992). Constitución Nacional. Asunción: Asunción.

ONU HABITAT - El Derecho a una Vivienda Adecuada. Boletín Informativo N.º 21

ONU HABITAT- Déficit Habitacional en América latina y el Caribe.

<https://unhabitat.org/deficit-habitacional-en-america-latina-y-el-caribe>

MF CONSULTORA- El déficit habitacional como oportunidad para reactivar la economía.

<https://www.mf.com.py/medios/blog/el-deficit-habitacional-como-oportunidad-para-reactivar-la-economia.html>

PROYECTO AMA-BID. Información AMA.

<https://muvh.gov.py/mejoramientodeviviendayhabitat/informacion-ama/>

CDT (2020) Plan de gestión de Residuos en Obra, paso a paso.

[https://www.researchgate.net/publication/338752586\\_Plan\\_de\\_Gestion\\_de\\_Residuos\\_en\\_Obra\\_paso\\_a\\_paso](https://www.researchgate.net/publication/338752586_Plan_de_Gestion_de_Residuos_en_Obra_paso_a_paso)

CLEANER. (2016) Programa de gestión Integral de Residuos.

[https://colombiacompra.gov.co/sites/cce\\_public/files/cce\\_tienda\\_virtual/plan\\_ambiental\\_cleaner.pdf](https://colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_tienda_virtual/plan_ambiental_cleaner.pdf)

RCD. Obtenido de

<https://www.rcdreciclaje.com/#/home>

RECYLINK. Gestión de Residuos para Mejorar la Productividad en la Empresa.

<https://recylink.com/educacion>

FELIX ORUS ASSO (Editorial Dossat, S.A., 1944). Materiales de Construcción

JUNTA DE EXTREMADURA. Definiciones de RCD.

[http://extremambiente.juntaex.es/index.php?option=com\\_content&id=2317](http://extremambiente.juntaex.es/index.php?option=com_content&id=2317)

INTN. (2015)-Norma Paraguaya de Construcción Sostenible. “Construcción Sostenible. Recursos Materiales” NP 55 002 15

MULTICCA. Sistema de Muros Sustentables

<https://multicca.com/>

PLATAFORMA ARQUITETURA. Casas de Metal

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/932628/casas-de-metal-en-argentina-proyectos-con-revestimiento-exterior-de-chapa>

PLATAFORMA ARQUITETURA. . Reutilización y Reciclaje de materiales.

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/942893/reutilizacion-y-reciclaje-de-materiales-en-10-proyectos-de-interiores>



**ANEXO**



## **Proyecto AMA UEP BID**

### **PRIORIDADES PARA LAS INTERVENCIONES CONSTRUCTIVAS:**

El déficit cualitativo no implica necesariamente la ampliación de la construcción, sino más bien la optimización de las condiciones de habitabilidad, adecuándola al uso al cual va destinado; mejorando las funciones y las condiciones de los servicios básicos.

Puntos a tener en cuenta en cada vivienda para la priorización de las intervenciones:

1-SEGURIDAD: Deterioro de las instalaciones que puedan llegar a comprometer la estructura de la vivienda y/o causar eventos que pongan en riesgo la integridad de las personas. (Ej. Hundimiento de pisos, asentamiento de fundaciones, materiales de mala calidad, instalaciones eléctricas deficientes, etc.)

2-SALUBRIDAD: Se refiere a cualquier situación que comprometa la salud de las personas. Ej. Exposición de aguas servidas, cañerías rotas proveniente de desagües cloacales, problemas en la provisión de agua corriente.

3-SOSTENIBILIDAD: Se pretende establecer el uso eficiente de los recursos, reducir los costos que conllevan la conservación de la vivienda. Ej. Focos de bajo consumo y/o de tipo LED, cables acordes a la capacidad de carga, aprovechamiento de la luz natural, instalación eficiente de sistemas de aguas.


4-HACINAMIENTO: Optimización de los espacios de la vivienda en relación a la cantidad de habitantes. Ej. Ampliaciones y/o adaptación de espacios existentes.

5-TERMINACIONES: Reparaciones menores que se requieran para complementar correctamente las intervenciones Ej. Colocación o cambio de aberturas, reparación de pisos, instalación de desengrasadores.

## ANEXO 2.A








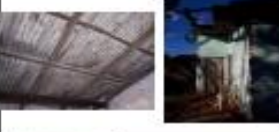


### DOCUMENTOS TECNICOS PRESENTADOS POR LA ATC



### PRESENTACION DEL PROYECTO

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA Y DEL HABITAT				
Proyecto de Mejoramiento y/o Ampliación de Viviendas en el AMA				
PRESENTACION DEL PROYECTO				
Nombre del Proyecto				
Actividad Financiada	Mejoramiento		Descripción de trabajos:	
	Ampliación			
DATOS DEL PROYECTO				
Beneficiario				CI n°:
Dirección				
Telefono				
IFI / CAC			Contacto :	Tel:
ATC			Contacto :	Tel:
Empresa Constructora			Tel:	
Monto de contrato				
Fecha de inicio de obra				
Tiempo de Ejecución de Obra s/ contrato				
Fecha de terminacion según cronograma				
DOCUMENTOS PRESENTADOS				
Especificaciones Técnicas		Plano de localización		Cómputo métrico y presupuesto
Fotografías		Cronograma de obras		Aprobacion Munic.del proyecto
Planos de obras		Detalles específicos		Libro de Obras
UBICACIÓN GEOREFERENCIADA DEL PROYECTO				
Cta Cte Ctral N° :		Superficie del Terreno:		Finca N°:
Padron N°:		Superficie construida		Superficie a construir
Coordenadas	X:	Y:	Descripción:	
				
<b>L o c a l i z a c i ó n</b>				
FOTOS		FOTOS		

**ANEXO 2.B**

**PLANILLA DE DEFICIT CUALITATIVO**

							
<b>PLANILLA DE DIAGNOSTICO DE DEFICIT CUALITATIVO Y PROPUESTAS</b>							
ATC: ARQ. MARCOS LOPEZ			COOPERATIVA:		ÑEMBY		
<b>DATOS</b>							
1	Titular de Vivienda:		BIRNARDINA DE CENA ORTIZ		Nº C.I. L.214.852		
2	Ciudad:		SAN ANTONIO		Barrio: SAN BLAS		
3	Coordenadas:		25°24'44.1"S 57°13'49.8"W		Cta. Ge. Graf. 27-0668-04		
4	Metros Cuadrados Construidos:		39,3				
5	Medidor de ANDE		NONOFASICO				
6	Cantidad de Dormitorios:		1				
7	Cantidad de Habitantes:		2				
			Conexión de agua (tipo):		AGUATERIA PRIVADA		
			Baño: Interno				
			Fecha de Verificación: 16-07-21				
<b>IMPLANTACION DE LA VIVIENDA (croquis)</b>			<b>FOTOS DE FACHADAS</b>				
							
<b>AREA AFECTADA</b>		<b>DESCRIPCION</b>		<b>FOTOS</b>		<b>PROPUESTA</b>	
		deterioro observado		area a mejorar		trabajos a realizar	
1	INSTALACION ELECTRICA	ACOMETIDA, PILASTRA Y TABLEROS	SE OBSERVA PILASTRA DE ANDE EN ESTADO REGULAR. TABLERO GENERAL EN MUY MAL ESTADO			SE PROPONE UN TABLERO GENERAL NUEVO DENTRO DE LA VIVIENDA	
		ARTEFACTOS Y TOMAS	NO CUENTA CON INSTALACIONES ELECTRICAS EMBUTIDAS COCINA-COMEDOR.			SE PROPONE CAMBIO COMPLETO DE CONDUCTORES; DOTAR DE ARTEFACTOS Y TOMAS	
2	INSTALACION SANITARIA	BAÑO, COCINA Y LAVADERO	SE OBSERVA INSTALACIONES, REVESTIDOS Y ARTEFACTOS EN ESTADOS REGULARES EN BAÑO. NO CUENTA CON PILETA DE COCINA			SE PROPONE INSTALACION DE UNA PILETA DE COCINA.	
3	TECHO	COCINA-COMEDOR Y GALERIA	SE OBSERVA PELIGROSIDAD DE DERRUMBE, TIRANTES DE MADERAS CON TERMITAS			SE PROPONE CAMBIO DE TECHO	
4	REVOQUES	COCINA-COMEDOR Y FACHADA POSTERIOR	SE OBSERVA PAREDES SIN REVOQUES			SE PROPONE REVOQUES	
5	PISO	LA VIVIENDA	SE OBSERVA LA VIVIENDA CON RISO TIPO ALISADO MALAS CONDICIONES, CON FISURAS Y GRIETAS			SE PROPONE RISO CERAMICO EN LA VIVIENDA Y ALISADO EN GALERIA	
<b>MEJORA SOLICITADA POR BENEFICIARIO/A (describir)</b>				<b>PROPUESTA ATC (describir)</b>			
SOLICITA				SE PROPONE			
_____ Arq. Verificador				_____ Propietario de Vivienda			
<b>IMPORTANTE :La ATC se hace responsable del cumplimiento de las propuestas citadas .</b>							
<b>APROBACION DE PROPUESTAS ( A cargo de la Coord.Técnica ANA )</b>							
SI				OBSERVACIONES:			
NO		Coordinación Técnica					

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE VIVIENDAS EN AREA METROPOLITANA										
COMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO						CRONOGRAMA				
Beneficiario/a:	BERNARDINA DECENA ORTIZ					 ATC: ARQ MARCOS LOPEZ				
C.I. N°:	1214852									
Ciudad:	SAN ANTONIO									
Barrio:	SAN BLAS									
Celular:	983 287 975									
N°	RUBROS	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	SUB-TOTALES	CANTIDAD EN SEMANAS				
1	TRABAJOS PREVIOS				791.300	1	2	3	4	5
	DESMONTE DE TECHO DE CHAPA	M2	26,40	10.000	264.000					
	DEMOLICION DE PISO TIPO ALISADO - (No incluye baño)	M2	37,10	12.000	445.200					
	SACAR MARCOS	UN	1,00	34.000	34.000					
	APERTURA DE VANO EN MAMOSTERIAS DE 0,19M	M2	0,30	27.000	8.100					
3	MAMPOSTERIAS				663.000					
	DE ELEVACION - Con ladrillo común y junta de 2cm - De 0,19m	M2	1,00	96.000	96.000					
	ENARILLADO TIPO Z O DE ANCLAJE A PAREDES EXISTENTES O TECHO	ML	27,00	21.000	567.000					
4	TECHO				4.968.400					
	DE CHAPA GALVANIZADA - ESTRUCT. METALICA DE PERFILES CON ISOLAM	M2	26,80	163.000	4.368.400					
	PROVISION Y COLOCACION PLAR METALICO 75X75X2mm	GL	1,00	200.000	200.000					
5	CONTRAPISO Y PISO				3.953.400					
	CARPETA ALIZADA DE CEMENTO CON STATOFIX 20M ESP.	M2	37,10	30.000	1.113.000					
	PISO CERAMICO P.E.L. 4 - NO INCLUYE ALISADA	M2	26,40	81.000	2.138.400					
	ZOCALO DE CERAMICO	ML	35,10	20.000	702.000					
6	REVOQUE Y REVESTIMIENTOS				3.851.500					
	REVOQUE UNA CAPA FILTRADO (1:4 16 s/HIDROF)	M2	66,20	32.000	2.118.400					
	SALPICADO O PLANCHADO 1:3 + HIDROFUGO	M2	2,40	26.000	62.400					
	REVOQUE EXTERIOR UNA CAPA FILTRADO (1:4 16-HIDRIF.)	M2	26,30	33.000	867.900					
	REVOQUE COMUN DE MOCHETAS Y/O ARISTAS FILTRADOS	ML	32,40	23.000	745.200					
	AZULEJADO CERAMICO P.E.L. 4 - 60cm SOBRE PILETA DE COCINA Y LAVADERO	M2	0,60	96.000	57.600					
7	INSTALACION SANITARIA				1.206.600					
	INSTALACION AGUA FRIA PARA PILETA DE COCINA - CON LLAVE DE PASO CROMADO TIPO CAMPANA	GL	1,00	213.000	213.000					
	INSTALACION DESAGUE SANITARIO COCINA	GL	1,00	363.600	363.600					
	ARTEFACTOS SANITARIOS PARA COCINA (Pileta, tamortina de una bacia y canilla pico móvil cromado FV)	GL	1,00	630.000	630.000					
9	CARPINTERIA DE METALICA				746.000					
	MARCO Y PUERTA DE CHAPA DOBLADA 0,80x2,10 - BUÑAS VERTICALES	UN	1,00	622.000	622.000					
	VENTANA METALICA TIPO BALANCON (0,60x0,40)	UN	1,00	124.000	124.000					
9	INSTALACION ELECTRICA				2.778.000					
	TABLERO PRINCIPAL MONOFASICO (3 LLAVES Y UN DISYUNTOR)	UN	1,00	484.000	484.000					
	BOCA C/ 1 PUNTO Y TOMA (2 bocas)	UN	3,00	179.000	537.000					
	BOCA C/ 2 PUNTO Y TOMA (3 bocas)	UN	2,00	242.000	484.000					
	PORTALANPARA PLASTICO - LAMPARA LED 18W	un/d	7,00	42.000	294.000					
	ELECTRUDUCTO PARA FUTURO VENTILADOR	ML	3,00	15.000	45.000					
	TOMA CORRIENTE SIMPLE	Boc	2,00	95.000	190.000					
	DUCHA ELECTRICA / TOMA SUSHUSCO CON CIRCUITO INDEPENDIENTE	Boc	2,00	372.000	744.000					
10	ESTRUCTURA HORMIGON				181.800					
	FUNDACION TIPO DADO DE H° PARA COLUMNA METALICA	MG	0,10	1.818.000	181.800					
EL PRESENTE PRESUPUESTO CONTEMPLA EL MEJORAMIENTO DE UN DORMITORIO Y UNA COCINA-COMEDOR. ALGUNOS DE LOS TRABAJOS SON CAMBIO DE TECHO DE UN FALDON. INSTALACION ELECTRICA, PISO CERAMICA, SE EXCLUYE DEL PRESUPUESTO PINTURA, PLAZO DE EJECUCION 30 DIAS. Se deberán retirar todos los materiales sobrantes empleados en la obra - Con 1 pieza final sin retiro de escombros					SUB-TOTAL	18.700.000				
					HONORARIOS ATC	15%	3.300.000			
					TOTAL PRESUPUESTO	22.000.000				
					SON GUARANIES: VEINTE Y DOS MILLONES-----					

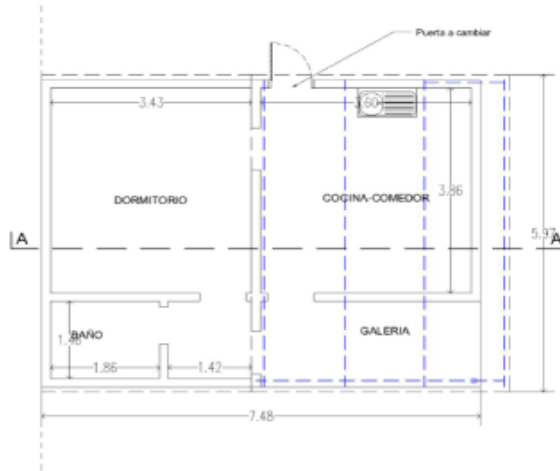
ATC: ARQ. MARCOS LOPEZ

BENEFICIARIA

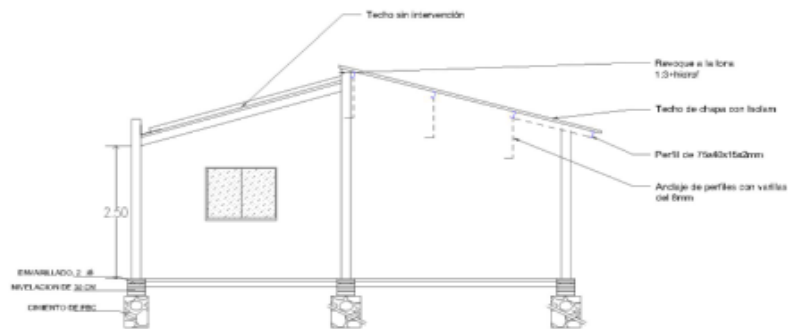


Ministerio de  
**URBANISMO,  
VIVIENDA Y HÁBITAT**

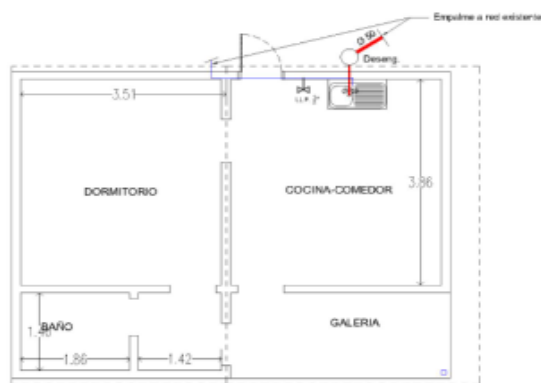
**GOBIERNO  
NACIONAL**



P. ACOTADA  
ESC.: 1:100



CORTE AA  
ESC.: 1:100



INST. SANITARIA  
ESC.: 1:100

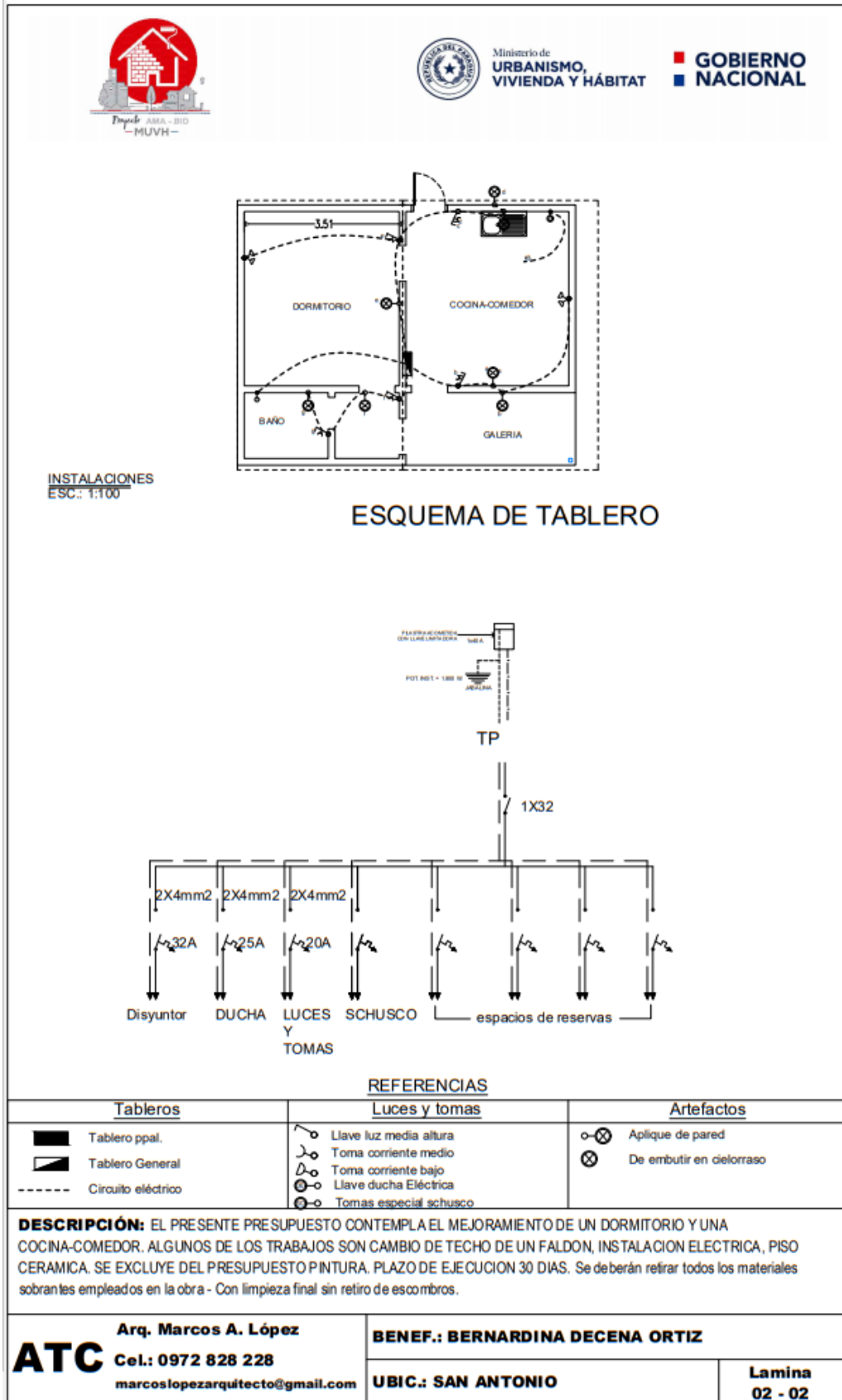
**DESCRIPCIÓN:** EL PRESENTE PRESUPUESTO CONTEMPLA EL MEJORAMIENTO DE UN DORMITORIO Y UNA COCINA-COMEDOR. ALGUNOS DE LOS TRABAJOS SON CAMBIO DE TECHO DE UN FALDON, INSTALACION ELECTRICA, PISO CERAMICA. SE EXCLUYE DEL PRESUPUESTO PINTURA. PLAZO DE EJECUCION 30 DIAS. Se deberán retirar todos los materiales sobrantes empleados en la obra - Con limpieza final sin retiro de escombros.

**ATC** Arq. Marcos A. López  
Cel.: 0972 828 228  
marcoslopezarquitecto@gmail.com

**BENEF.: BERNARDINA DECENA ORTIZ**

**UBIC.: SAN ANTONIO**

**Lamina  
01 - 02**





## ESPECIFICACIONES TECNICAS



<b>Proyecto de Mejoramiento y/o Ampliación de Viviendas en el AMA</b>
Beneficiario/a: BERNARDINA DECENA ORTIZ
C.L. N°: 121-4852
Ciudad: SAN ANTONIO
Barrio: SAN BLAS
Celular: 983 287 975

La ATC proveerá su propia herramienta y equipo, así como los materiales, al igual que la contratación de obreros para la ejecución de la obra, quedando por su propia cuenta y riesgo lo concerniente al pago de jornal

**GENERALIDADES**

El almacenamiento de los materiales se realizará de manera que se evite cualquier alteración de sus propiedades. Deberán estar dispuestos de manera que no dificulte la circulación ni ponga en riesgo la integridad física de los habitantes.

**MATERIALES:**

Los materiales a ser usados en las viviendas deberán ser de primera calidad y se corresponderán a las calidades previstas en el proyecto.

**MORTEROS: TIPOS Y DOSAJES**

Los tipos de morteros a emplear para cada caso serán los siguientes:

**Tipo A: 1:3** Cemento, arena lavada (colocación de aberturas metálicas, aislaciones, macizados y p/ carpeta alisada + hidrófugo)

**Tipo B: 1:2:8** Cemento, cal, arena lavada (mamposterías de ladrillos, la cal puede ser sustituido por murokal o similar)

**Tipo C: 1:1:0** Cemento y arena gorda (cimiento)

**Tipo E: 1:4:16** Cemento, cal, arena lavada (techo de paredes, interior y exterior con hidrófugo)

**Tipo G: 2:5:7** Cemento, arena lavada, piedra triturada (H<sup>o</sup> A<sup>o</sup> y masa)

**Tipo I: 1:4:8:16** Cemento, cal, arena lavada, cascotes (contrapiso de cascote)

**TRABAJOS PREVIOS****EXCAVACION MOVIMIENTO DE SUELO:**

Comprende la excavación de las zanjas para la colocación de dado de hormigon como base de una columna metálica, La Excavación de zanjas para cimientos serán 0,45 m de ancho x 0,45 profundidad como mínimo. Conforme al tipo de terreno esta medida puede sufrir modificaciones.

**PAREDES****MURO DE NIVELACION DE 0,30 LADRILLO COMUN**

1-Para terrenos sin problemas de niveles se hará una pared de 30cm de ancho, con una altura de 30cm como mínimo, con ladrillos comunes sobre el cimiento. En terrenos desnivelados se hará la nivelación hasta la altura requerida, cuidando de hacer una terminación del tipo bobeado a la parte de la pared que queda a la vista, la cual posteriormente debe ser pintada con cemento líquido como terminación. En la ejecución los ladrillos deberán ser mojados antes de usarlos a fin asegurar una correcta unión entre ladrillos y morteros. Se debe cuidar las trabas y los aplomes. 3- Debe tenerse en cuenta que el desnivel entre el piso exterior, una vez terminado y el piso interior será de 3 cm como mínimo. Cuando el desnivel es muy pronunciado entre ellos prever gradas de 18 cm cada una.

**ENVARILLADO INFERIOR****ENVARILLADO TIPO Z O DE ANCLAJES A PAREDES EXISTENTES O TECHO Dosis 1:3 (cemento, arena lavada)**

En el encuentro de las paredes nuevas con las existentes se coloca 1 varilla de hierro de  $\Phi$  8 mm. cada 45cm de altura como máximo. Las varillas van colocadas entre los ladrillos comunes o ladrillos prensados asentados con mezcla de concreto 1:3 (cemento, arena lavada). En el caso de fisuras existentes, se coloca transversal a la misma con 40 cm cada lado con patillas de 10cm, conformando un "Z". Esta se colocan cada 50cm. Para anclaje de techos, se coloca la misma varilla soldadas en cada Perfil o caño metálico, la misma debe estar incrustada y macizada en las paredes como mínimo 65cm con una patilla de 10cm cuando una "L".

**TECHO****TECHO DE CHAPAS CON ESTRUCTURAS METALICAS**

La pendiente mínima será de 15%. Se controlará la nivelación de las paredes. Se presentarán los perfiles metálicos según el plano de estructura de techo, se controlará la perfecta nivelación de los mismos. Se los sujetará por medios de varillas del 8mm ancladas a las paredes, estas varillas serán macizadas con mortero tipo 1:3. Los aleros deben tener como mínimo 50cm. Colocación de las chapas. El tipo de chapa será indicada en los planos. Se comenzará del extremo inferior de la falda a techar y del lado opuesto a los vientos más fuertes. Las superposiciones mínimas de las chapas serán de 1 1/2 ondas y de 30cm en los extremos de chapas. Si las chapas van clavadas se colocará un hilo tensado a lo largo de la correa como guía para clavarlas. Tener especial cuidado en no golpear y deformar la chapa durante el clavado.

**PISO Y CONTRAPISO****PISO ALISADO DE CEMENTO**

Se debe borrar y posteriormente humedecer bien el contrapiso. Como piso lleva una terminación tipo carpeta de concreto de dosis 1:3 (cemento-arena) de 2 cm de espesor, sobre contrapiso de hormigón pobre, terminado con llanado en algunos casos y solo carpeta llanada en el caso que se prevea colocar cerámicos como terminación. El piso del baño tendrá una pendiente mínima desde la puerta hacia la ducha. Previéndose un desnivel entre el piso del baño y el piso de la ducha, como mínimo 5 cm.

**PISO CERAMICO**

Los pisos serán de cerámica tipo piso PI 4, asentadas con adhesivo cerámico de primera marca, la aplicación de la argamasa tanto en la base como en la cara de la pieza, garantizando una camada continua y perfecta adherencia entre ellas y tomándose las juntas con pastinas de cemento blanco.



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

**REVOQUE Y AISLACION** **AISLACION HORIZONTAL y VERTICAL C/ HIDROFUGO** Dosaje 1:3 (cemento, arena lavada)

Sobre la ultima hilada de ladrillos común de 0.30 del emvarellado, llevará una aislación horizontal de 2 cm de espesor de concreto (1:3) (cemento, arena lavada) con un agregado de hidrófugo al 10%. Sobre la misma se coloca una hilada de ladrillos hueco revocada a 3 caras con mezcla de dosaje 1:3 (cemento, arena lavada) con agregado de hidrófugo al 10%, las terminaciones laterales a la vista llevaran una terminación de pintura con cemento liquido. Quedando libre en los lugares donde van ubicados las aberturas (puerta).

**REVOQUE INTERIOR 1:4:16**

Antes de iniciar el revoque los caños, cajas y grifenas deberán estar amundados, y se utilizaran los puntos guía para ubicarlos correctamente respecto al filo del revoque. Se realiza un Revoque común (1:4:16) sobre las paredes controlando el perfecto aplome, colocando los hilos guía. Se humedecerán previamente las superficies a revocar. Mientras se revoca un paño se moja el siguiente para que tenga el nivel de humedad justo cuando se comience a revocar. Al pasar la regla esta deberá estar mojada para que oscurea mejor. Una vez realizado el paño se verificará que haya quedado perfectamente regular, y que no hayan quedado zonas hundidas.

**REVOQUE EXTERIOR AZOTADO C/ HIDROFUGO**

Primeramente se realizara una azotada impemneable (1:3) con agregado de aislante hidrofugo, que se realizara de abajo para arriba para que la capa superior cubra la inferior, luego se realiza el revoque común (1:4:16) teniendo cuidado en realizarlos casi de forma simultanea para que el grueso se adhiera a la azotada. Se deberá esperar 2 a 3 días para comenzar a revocar si la pared esta recién hecha, para evitar los asentamientos y para que la mezcla de las juntas endurezcan bien y no se ablanden al humedecer para revocar. Se comenzara por el revoque exterior para así proteger las paredes exteriores de la lluvia.

**REVESTIMIENTOS CERAMICOS****REVESTIMIENTO CERAMICO EN COCINA**

Se realizaran con una cerámica tipo piso /pared, hasta una altura minima de 0,60 cm sobre mesada y lavadero. Asentadas con pegamento de primera calidad y rellenando las juntas con cemento blanco.

**INSTALACION SANITARIA****INSTALACION DE AGUA CORRIENTE**

La cañería de agua fría irá empotrada en la pared, será de caño PVC de de ½, los codos, te, alma doble, uniones etc. será PVC ½", instalados con sella rosca, la estanqueidad de la instalación deberán ser probados antes de colocarse el revestimiento. Se instala una llave de paso principal del lado interior del predio, que interrumpira el paso del agua al interior de la propiedad en caso de ser necesario.

**DESAGUE CLOACAL**

Los caños serán de plástico de la marca Orión o Tigre, de 40 y 50. En el baño se instalará una rejilla de 15x15 en el lado opuesto de la ducha. La cocina contará con un desengrasador de 50 Mm. que se instalará en el exterior de la cocina, al lado del lavadero. Todas las cañerías de desague excepto el del lavadero y cocina, irán a la cisterna séptica.

**COLOCACION DE PILETA DE ACERO INOXIDABLE**

La piletta será de acero inoxidable, colocado sobre tabique de mampostería de ladrillos huecos o comunes vistos, sobre la misma llevara un revestimiento de cerámica de 0.60 m por 1.00 m, Asentadas con pegamento de primera calidad y rellenando las juntas con pastinas de cemento blanco, se colocara una canilla de ½ con pico de cromado

**ABERTURAS****ABERTURAS METALICAS**

Los marcos serán de chapa doblada n° 18 y las hojas n° 20. Estarán amuradas con 3 hiladas de ladrillo comun en cada soporte con mortero 1:3, las cerraduras exteriores serán del tipo de llave chica para exterior. Con los marcos que son de chapa doblada en su colocación se tendrá especial cuidado con las perfectas horizontalidad y verticalidad, a lo largo de la unión entre estos y la mampostería deberá reforzarse el mortero a fin de prevenir la rotura y desprendimiento del revoque. Las ventanas metalicas tipo balancín serán amundadas de la misma manera que las puertas metalicas.

**INSTALACION ELECTRICA (Será de acuerdo a normas vigentes de la ANDE. )****TABLERO PRINCIPAL**

El tablero general contemplará cinco (5) espacios, como mínimo, para la ubicación de llaves termomagnéticas, a fin de prever ampliaciones posteriores. Las cajas del tablero general deberá ser de chapa metálica o plásticas con tapa de inspección y cierre a presión. Contarán, además, con contatapa para la instalación de las llaves correspondientes. Los circuitos de iluminación, estarán protegidos por llaves termo magnéticas tipo DIN ubicados en el tablero principal o general, en cantidad necesaria según cantidad de circuitos, y todo el conjunto se conecta a una jabalina de cobre para descarga a tierra, ubicada cerca de la acometida.

**CAÑERIA, CABLEADO Y LLAVES TERMOMAGNETICAS**

En cuanto a los caños que contendrán los conductores serán corrugados de 3/4 antillamas e irán embutidos en las paredes. Los conductores a utilizar serán como mínimo de 2 mm, y en líneas principales no se permitirá, conductores de sección menor a 4mm. Se emplearán cajas y tapas metálicas octogonales de 75 x 75 x 40 mm para conexión y bocas de luz y rectangulares de 100 x 60 x 40 mm para llaves y tomacorrientes.

**ARTEFACTOS DE ILUMINACION**

La instalación eléctrica se proveerá con porta lámparas y lámparas de bajo consumo fluorescentes o tipo led. Las bocas de luces tendrán su correspondiente accionamiento (las luces serán con portalámparas).

**LLAVES INTERRUPTORAS.**

Las llaves interruptoras, serán de buena calidad, y en cantidad y ubicación según consta en planos respectivos. La cantidad de luces, enchufes y detalles de distribución, están especificados en el plano correspondiente.-

**DUCHA ELECTRICA**

Incluye la provisión y colocación de caño corrugado, electroducto, de acuerdo al esquema eléctrico. Incluye ducha para agua fría - caliente

**ESTRUCTURA DE HORMIGON**

**DADO 0,45x0,45** Dosaje 2:5:7 (cemento, arena lavada, piedra triturada de 4ta ), Para resistencia  $f_{ck}=180 \text{ Kg/cm}^2$ .

**VARIOS.****VIDRIOS**

**VIDRIOS:** Se utilizaran vidrios transparentes de 3mm en ventanas tipo balancín. Y para templados de 8 o 10 mm.

**LIMPIEZA FINAL DE OBRA**

Se entregará la obra perfectamente limpia y en condiciones de habitación, incluyendo la verificación de todo elemento o estructura que ha quedado sucia o requiera limpieza, como vidrios, revestimientos, pisos, artefactos eléctricos y sanitarios y cualquier otra instalación, así como la del terreno que corresponde a la vivienda y todas las áreas comunes, como calles, veredas, accesos, etc. Se deberán retirar todos los materiales sobrantes empleados en la obra, además de los residuos provenientes de los materiales utilizados según presupuesto.



## ANEXO -3A



Ministerio de  
**URBANISMO,  
VIVIENDA Y HÁBITAT**

**GOBIERNO  
NACIONAL**

*Paraguay  
de la gente*

*Misión: Somos la institución Pública responsable de establecer, regir e implementar la política habitacional del país con énfasis en los sectores de escasos recursos.*

**“Dirección AM-BID”**

## CALIFICACION DE PROYECTO

LEY N. 5.665/16

### PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA Y DEL HABITAT

#### COMPONENTE I

Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de Vivienda en el Área metropolitana de Asunción

La Unidad Ejecutora del Programa-BID (UEP- BID), certifica que el “Proyecto de Mejoramiento y/o Ampliación de Vivienda en el Área Metropolitana de Asunción”; presentado y a ser ejecutado por el ATC.....con RUC ..... , representado por .....con C.I. N°..... según expediente N° .....de fecha ..... , perteneciente al beneficiario.....con C.I.N° ..... y su cónyuge .....con C.I. N°....., postulantes al Aporte Estatal para el Mejoramiento y /o Ampliación de su vivienda, cuya propiedad está ubicada en las calles..... y..... N°:..... Cta.Cte.Ctral. N°..... , Ciudad:....., Barrio:....., cumple con los requisitos establecidos en el Reglamento Operativo del Programa aprobado por Resolución N°.....de fecha .....

**Valor del Mejoramiento y/o ampliación : Gs.21.000.000.-**  
**Valor del Aporte Estatal : Gs.17.800.000.-**

Asunción, de del 2021.-

**Arq. Sandra Ramírez**  
Coordinadora Técnica AMA -BID

**Arq. Sakura Kojima**  
Directora Proyecto AMA -BID

## ANEXO -3B



Ministerio de  
**URBANISMO,  
VIVIENDA Y HÁBITAT**

**GOBIERNO  
NACIONAL**

*Paraguay  
de la gente*

*Misión: Somos la institución Pública responsable de establecer, regir e implementar la política habitacional del país con énfasis en los sectores de escasos recursos.*



### ACTA DE INICIO DE OBRA

**OBRA: PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA Y DEL HABITAT**  
‘Mejoramiento de Viviendas en el Área Metropolitana de Asunción’ - A M A .

#### **Vivienda Unifamiliar:**

En Vista de la aprobación de la Unidad Ejecutora de Proyectos — UEP - BID, para la ejecución de la Obra de Mejoramiento de referencia, y el Primer desembolso para el inicio del proyecto mencionado, se reúnen en el sitio de obras las siguientes personas....., Supervisor de Obra en representación de la Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat; Arq.....

.....en representación de la ATC — Asistencia Técnica Constructiva:

....., para dar inicio a las obras.

Se hace constar que a partir de este documento entrara a regir el plazo de acuerdo al Cronograma aprobado.

Firman el presente Documento las personas nombradas m5s arriba, en 4 (Cuatro) ejemplares y de un mismo tenor, en fecha ...../...../del 202 1.

## ANEXO -3C



Ministerio de  
**URBANISMO,  
VIVIENDA Y HÁBITAT**

**GOBIERNO  
NACIONAL**

*Paraguay  
de la gente*

*Misión: Somos la institución Pública responsable de establecer, regir e implementar la política habitacional del país con énfasis en los sectores de escasos recursos.*

**“Dirección AM-BID”**

## CERTIFICADO FINAL DE PROYECTO

LEY N° 5.665/16

### PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA Y DEL HABITAT

#### COMPONENTE I

Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de Vivienda en el Área metropolitana de Asunción

La Unidad Ejecutora del Programa-BID (UEP- BID), certifica que el “Proyecto de Mejoramiento y/o Ampliación de Vivienda en el Área Metropolitana de Asunción”; presentado y a ser ejecutado por el ATC.....con RUC ....., representado por .....con C.I. N°..... según expediente N° .....de fecha ....., perteneciente al beneficiario.....con C.I.N° ..... y **ha finalizado con éxito en fecha** ....., cuya propiedad está ubicada en la , Ciudad:....., Barrio:....., cumpliendo con los requisitos establecidos en el Reglamento Operativo del Programa.

**Valor del Mejoramiento y/o ampliación : Gs.21.000.000.-**  
**Valor del Aporte Estatal : Gs.17.800.000.-**

Asunción, de del 2021.-

**Arq. Sandra Ramírez**  
Coordinadora Técnica AMA -BID

**Arq. Sakura Kojima**  
Directora Proyecto AMA -BID

**ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRAS 2021**



**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE VIVIENDAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCION – AMA**

En la ciudad de.....Departamento Central, a los.....días del mes de..... del año , siendo las..... horas, se reúnen en el inmueble propiedad del Sr/a ....., con Cta. Cte. Ctral..Nº.....ubicado en las calles ..... Barrio.....

- El/La..... C.I.Nº.....beneficiario del Aporte Estatal .
- El/La.....C.I.Nº....  
.....en representación del  
ATC.....

Las citadas personas proceden a verificar en detalle los trabajos realizados, constatando que todas se encuentran conforme a las planillas de presupuesto presentadas, así como el cumplimiento de las especificaciones técnicas aprobadas y acordes al Reglamento del programa.

Como consecuencia de lo que antecede, el beneficiario, el representante del ATC, formalizan por este acto la RECEPCION DE OBRAS DE MEJORAMIENTO.

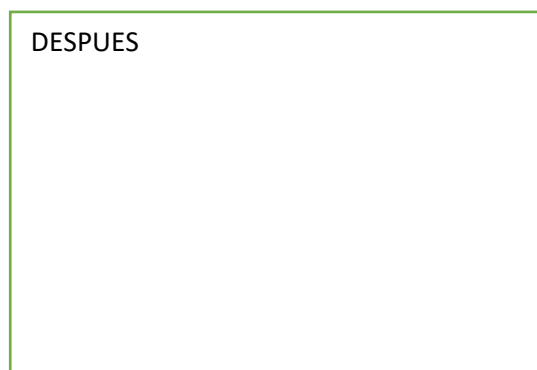
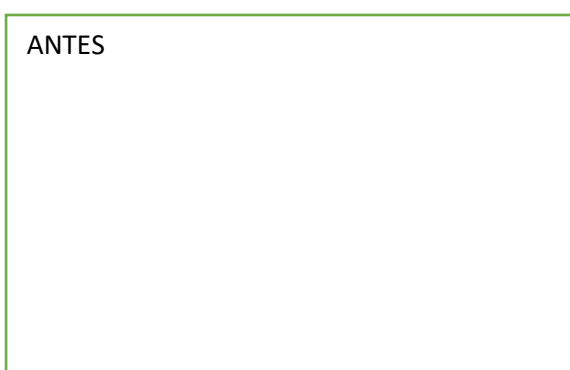
En prueba de conformidad con lo expresado más arriba suscriben este documento los nombrados en este documento, en 3 (tres) ejemplares de igual tenor y a un solo efecto, en el lugar y fecha ya indicados.

	FIRMA	ACLARACION
BENEFICIARIO		
REPRESENTANTE ATC		

**ANEXO -3E**

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA Y DEL HABITAT PR-L1082	
<b>Proyecto de Mejoramiento y/o Ampliación de Viviendas en el AMA</b>	
<b>INFORME FINAL DE OBRA</b>	
Beneficiario:	
Ciudad / Barrio	
Activa / Inactiva/Terminada	
Fecha cobro de anticipo 80%	
Fecha de Inicio efectivo	
Fecha de terminación según cronograma	
Fecha de Entrega de Obra	
Anticipada/Retrasada- Días	
Prorroga otorgada	
ATC	
% de Gestion de Residuos	20%                      40% 80%
Supervisor de Obras -MUVH	Tel:
Calificacion de los trabajos de la ATC	Bueno <b>Regular</b> Malo
Fecha de recepcion final	
Firma del supervisor	
Firma de la ATC	
Observaciones:	

**IMÁGENES**



ATC:

FECHA:

FIRMA:

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA Y DEL HABITAT PR-L1082							
<b>Proyecto de Mejoramiento y/o Ampliación de Viviendas en el AMA</b>							
ATC:				CASA N°			
<b>INFORME SEMANAL DE OBRA</b>							
RUBRO	INST. ELÉCTRICA						PORCENTAJE
DÍAS	1	2	3	4	5	6	
Embutido de ductos							100%
Tablero gal.							100%
Tablero seccional							100%
Reparaciones							100%
Cableado							100%
Pintura							50%
Colocación de artefactos							0%
OBS.: para aclaraciones.							

**ANTES**

**DESPUES**

BENEFICIARIO/A	DISTRITO	ATC	ETAPA	ESTADO	FECHA DE DISTRIBUCION	EVALUACIÓN TÉCNICA			FECHA DE INGRESO DE EXPEDIENTE	FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN DE PROYECTO DE PROYECTO (CCP)	N° RESOLUCIÓN	FECHA DE RESOLUCIÓN DE ADJUDICACION
						FECHA DE RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS PARA CORRECCIÓN	PROCESADO	N° DE EXPEDIENTE				
MARIA ROSA BOGADO DE BARRIOS	SAN LORENZO	ARQ. HUMBERTO CAÑETE	01 Inscripción	1.2 Pendiente Proyecto ATC	03/09/2019							
ZUNILDA SALINAS RAMIREZ	CAPIATA	NO APLICA	04 Inhabilitación	4.1 Inhabilitado en inscripción	SIN DATOS							
MARIA EDUARDA LOPEZ	ASUNCION	ARQ. OLGA BUTLEROV	03 Adjudicación	3.3 Culinado	09/12/2019		VºB* PARA MESA DE ENTRADA	1628-2020	12/02/2020		695-2020	16/06/2020
JOSE DARIO LOPEZ ARANDA	LIMPIO	NO APLICA	04 Inhabilitación	4.1 Inhabilitado en inscripción	N/A							
CELIA PENAYO BENITEZ	CAPIATA	ING. UBALDO M. BRITZ	03 Adjudicación	3.3 Culinado	SIN DATOS		VºB* PARA MESA DE ENTRADA	00197-2020	09/01/2020		695-2020	16/06/2020
ALPIO GONZALEZ ALARENGA	ÑEMBY	ING. ALICIA GIMENEZ	04 Inhabilitación	4.2 Inhabilitado en postulación	26/05/2020			6013-2020	15/06/2020			
FRANCISCO JAVIER ACOSTA	LUQUE	HERNAN GIMENEZ	03 Adjudicación	3.3 Culinado	SIN DATOS			51484-2019	23/08/2019		1737-2019	04/10/2019
ADALBERTO SILVA GONZALEZ	LUQUE	CESARINA BARRETO	03 Adjudicación	3.3 Culinado	SIN DATOS			60435-2019	09/09/2019		1897-2019	05/11/2019
NESTOR MIGUEL DUARTE AMARILLA	ASUNCION	NUOVA	03 Adjudicación	3.4 Rescindido	20/08/2019			89045-2019	23/09/2019		1897-2019	05/11/2019
ALFREDO LUIS TABOADA BARCOVICH	SAN ANTONIO	ARQ. MARCOS LOPEZ	04 Inhabilitación	3.4 Rescindido	PLANILLA SIN FECHA DE			00524-2020	20/01/2020		390-2020	30/04/2020
HUGO RAMON RUIZ TORRES	ASUNCION	NUOVA	03 Adjudicación	3.1 A iniciar	28/10/2019			7941-2020	27/07/2020		1643-2020	16/10/2020
HECTOR ESPINOSA MARTINEZ	ASUNCION	NUOVA	03 Adjudicación	3.1 A iniciar	SIN DATOS			7940-2020	27/07/2020		1776 - 2020	10/12/2020

## ENTREVISTA 1

Fecha: miércoles, 04 de noviembre del 2020

Entrevistado:

Nombre: Carmen Tapiolas

Título: Arquitecta

Cargo:

- Coordinadora Técnica del Proyecto AMA-BID
- Miembro Permanente y Colaboradora del Comité de Normalización

CTN de “Construcción Sostenible”

### Preguntas

#### 1- ¿De qué se trata el Proyecto AMA?

El proyecto consiste en la entrega de un subsidio a familias del Área Metropolitana de Asunción quienes ya cuentan con un inmueble en situación de necesidad de mejoras. El objetivo del mismo es contribuir a que la población de bajos ingresos, tenga acceso a un esquema de financiamiento que les permita el mejorar su calidad de vida.

En este sentido el MUVH realiza la entrega de un subsidio de Gs. 17.800.000 (monto no reembolsable), al solicitante que cumpla con los requisitos. En contrapartida éste debe tramitar un microcrédito de Gs. 3.500.000 guaraníes a una de las cooperativas asociadas al proyecto, además de contar con 700.000 guaraníes en una caja de ahorro previo. Es importante resaltar que, de estos montos, el beneficiario sólo devuelve el microcrédito realizado a la cooperativa, en las cuotas acordadas.

#### 2-¿De que tratan las mejoras?

Trata de mejoras en la parte eléctrica, desagües, mejoramiento de cocina, baños, ampliaciones, todo esto se realiza según orden de prioridades establecidas en el



reglamento como lo son la parte de seguridad (eléctrica, estructural), salubridad (desagües) y hacinamiento (ampliaciones). Por ejemplo, el beneficiario solicita una ampliación de dormitorio, primeramente, se analiza los puntos prioritarios que están por encima y si no presenta déficits en esos puntos se realiza la ampliación de lo contrario primeramente se deben suplir las deficiencias más importantes ya que el presupuesto generalmente no alcanza para todas las necesidades que presenta el beneficiario.

## **2- Según presupuesto, ¿qué es lo que alcanza?**

El presupuesto como te había mencionado es de 17.800.000 gs, es muy limitante para todas las necesidades que se presenta en cada proyecto, generalmente se deben de sacrificar algunas cosas para poder realizar otras mejoras, el presupuesto alcanza para una pieza de 3x3 o 3 x 4 bien terminada con todas las instalaciones y terminaciones.

## **4-¿Cuánto tiempo dura cada obra?**

Por reglamento (ROP), el plazo de entrega es de 1 mes, pero generalmente como son pequeñas refacciones tarda entre 1 a 2 semanas.

## **5-¿Qué usted cree que se cambiar en este proyecto, a parte del monto del presupuesto que mencionó?**

Como se trata de un plan piloto, presenta muchas cosas por mejorar, no se pensó en varios factores como por ejemplo al momento de hacer las reformas donde se van a colocar muebles por si llueve, no se pensó en la logística, en la gestión de residuos, hay considerables residuos en cada obra, eso tiene un costo para su desecho, si bien se pensó en este punto, ya que figura en la calificación para las Atcs pero no está desarrollada, otros de los factores por mejorar son la utilización de materiales innovadores, mejorar el presupuesto, es decir este proyecto está sujeto a muchas modificaciones de manera a poder obtener mejores resultados, es un proceso de ensayo y error, hasta lograr el objetivo deseado,

**ENTREVISTA 2**

Fecha: viernes, 06 de noviembre del 2020

Entrevistado:

Nombre: Marcos Raúl Galeano

Título: Ingeniero civil

Cargo:

- Supervisor de obras Proyecto AMA-BID

**Preguntas****1- ¿De qué trata el proyecto AMA?**

El proyecto trata de refacciones y ampliaciones, 24 constructoras actualmente trabajan en esto, de los cuales la mitad están bajo mi supervisión y la otra mitad a cargo de la Arq. Clarice, las obras duran poco mas de 1 semana aproximadamente.

**2-¿Cómo se realiza la supervisión?**

Realmente debe de iniciar desde antes de la presentación del proyecto, una visita previa para poder corroborar todos los datos que la Atc esta presentando a la Coordinación, actualmente esto no se realiza por falta de capital humano, ahora solo realizamos 2 visitas uno al inicio y otro al momento de entrega de obra o 3 visitas, inicio, durante y fin.

**3-¿Durante la supervisión que usted realiza que es lo que puede rescatar o resaltar?**

La alegría de los beneficiarios al ver su obra terminada, es satisfactorio poder aportar de alguna manera a la sociedad, cabe destacar que se realiza lo posible a pesar del presupuesto mínimo que se otorga, las necesidades son inmensas y siempre toca sacrificar alguna que otra cosa, hay beneficiarios que realmente necesitan mucha ayuda para lograr el objetivo de habitabilidad que tiene el proyecto AMA.

**3- ¿La Arq. Tapiolas menciona sobre la idea de gestión de residuos en el Proyecto, me puede hablar un poco sobre eso?**

Si, actualmente al momento de entrega de obra, los supervisores calificamos la gestión de residuos en obra durante el proceso, si bien esto aparece en el informe final, pero falta desarrollarla, la idea esta, pero faltan mecanismos para que pueda ser eficiente ese punto al que se quiere llegar, de todas las Atcs a mi cargo solo 2 o 3 trabajan adecuadamente con esto, no es porque no haya voluntad sino porque no existe un mecanismo que puedan aplicar, falta un poco de conocimiento técnico, ellos están siempre abiertos a nuevas ideas e implementaciones que sugiere la coordinación.

**4- ¿Hay muchos residuos en cada obra?**

Si, hay considerables residuos, ya que lo que generalmente mas se realiza son refacciones, demoliciones lo que da como resultado muchos escombros, que tienen un costo para su limpieza final, y eso afecta también al presupuesto, yo creo que debe de haber una manera mejor para poder sacar provecho de esto, no solo calificándolo. Si bien es un plan piloto, por ello mismo se deben desarrollar las ideas e implementarlas.

**5- Entonces, ¿cree que sería factible proporcionar una herramienta para el manejo de Residuos?**

Yo creo que si, como te había mencionado, hay voluntad y mente abierta por parte de las constructoras, la mayoría acepta de buena manera las directrices de la Coordinación, yo creo que ambas partes necesitan desarrollar esa idea para poder implementarla, seria bueno la verdad, mas aun si es para mejoras y beneficios de los proyectos, ya que la necesidad existe y es amplia.