3er Congreso Latinoamericano BIM Latam
«BIM e industrialización»
7 de noviembre de 2017

“Diseño paramétrico en BIM para construcción impresa”

Rodrigo Quevedo y Alexis Salinas
Universidad del Bío Bío

3 CONGRESO LATINOAMERICANO BIMLATAM

BIMLATAM 2017

Diseño Paramétrico en BIM

para Construcción Impresa

Dr. Rodrigo García Alvarado
Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile
Alexis Salinas, DGNL Studio

FONDECYT 1171108 – GIDIE-UBB

CONICYT
Ministerio de Educación
Gobierno de Chile

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

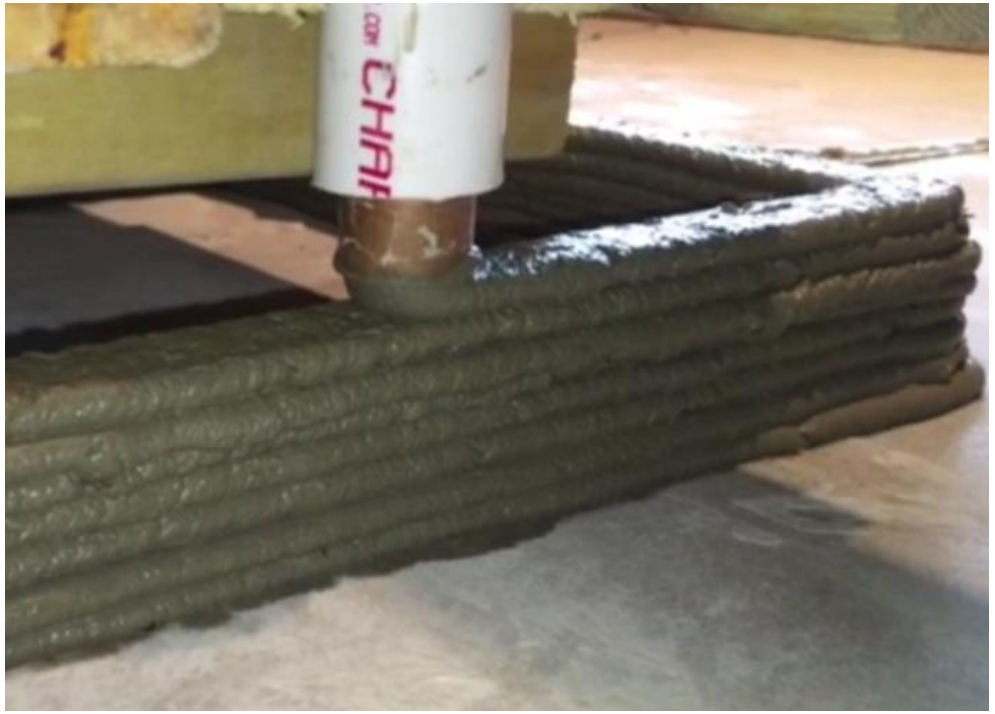
Rodrigo García Alvarado, Arquitecto PUC, Máster en Informática UPM, Doctor en Representación Arquitectónica, Sistemas y Tecnologías UPC, España
Docente e Investigador del Depto. Diseño y Teoría de la Arquitectura, Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile
Inv visitante en U Kaiserslautern, U. Houston, U. Strathclyde, Bauhaus-Weimar, Aalto U., UFRGS. Inv. en Arquitectura Sustentable, Diseño Digital y Director del Doctorado en Arquitectura y Urbanismo de la U. Bío-Bío.

Alexis Salinas Arriagada, Lic. en Arquitectura U. Bío-Bío, Diseñador e Instructor de BIM y Programación Paramétrica, DGNL Studio

Resumen / Objetivos de Aprendizaje

- 1. Qué es la Construcción Impresa y sus Implicancias.
- 2. Plan de Implementación UBB-CIPYCS
- 3. Estrategia de Diseño Paramétrico e Integración BIM

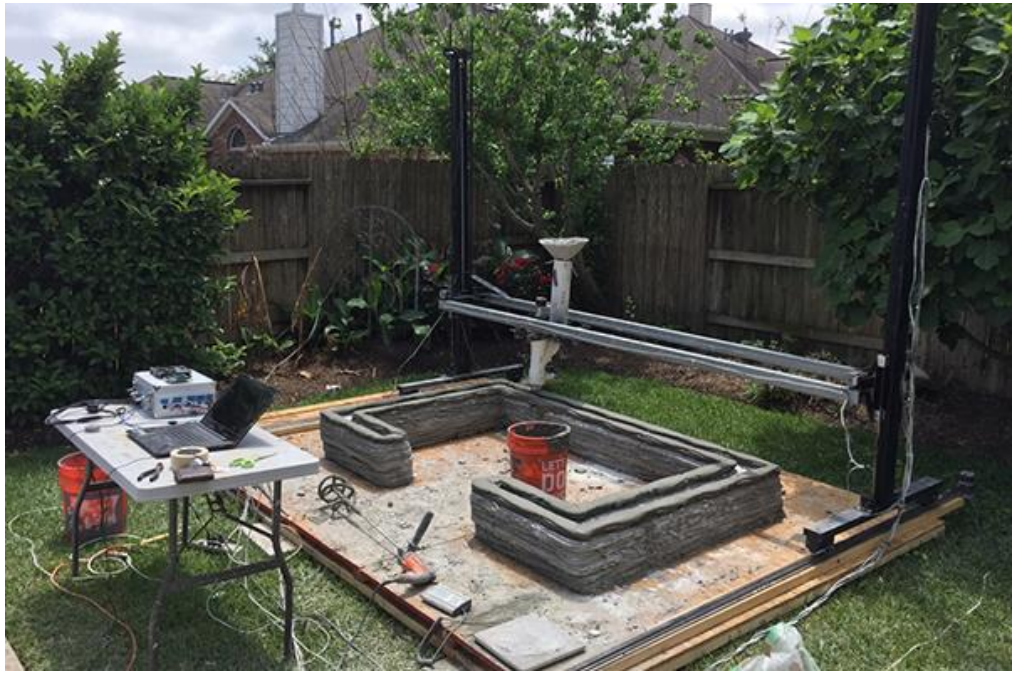
1. Qué es la Construcción Impresa?



V2 Vespa, Alex Le Roux , Estudiante ing. Mecánica
Baylor University of Texas, 2016

Es un proceso de fabricación aditiva mediante **deposición de material** fluido-sólido en dimensiones para albergue o soporte humano a través de trayectorias lineales con cambios de altura

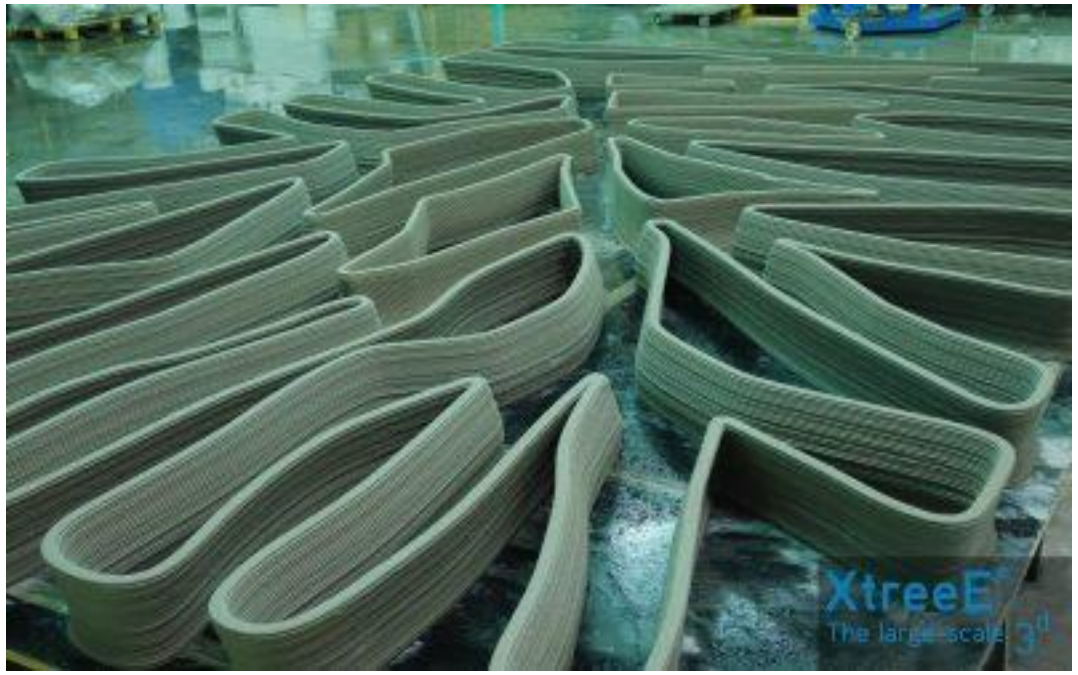
1. Qué es la Construcción Impresa?



V2 Vespa, Alex Le Roux , Estudiante ing. Mecánica
Baylor University of Texas, 2016

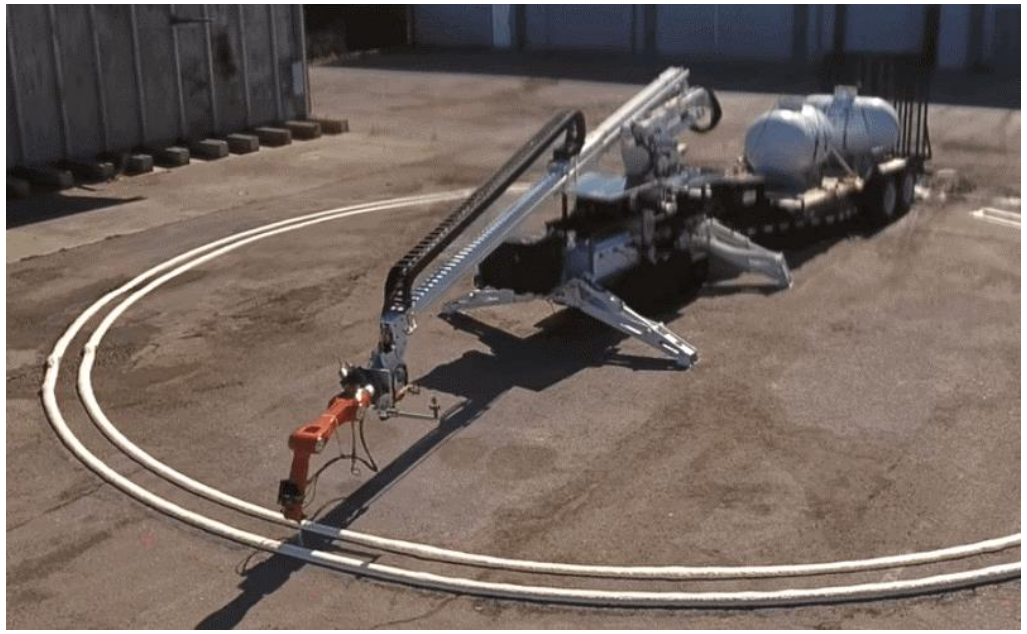
Se caracteriza por su ejecución continua, monolítica, rápida, auto–soportante, menos recursos, etc.
Aunque requiere desarrollo de procesos, estructura, servicios, terminaciones, etc.

1. Qué es la Construcción Impresa?



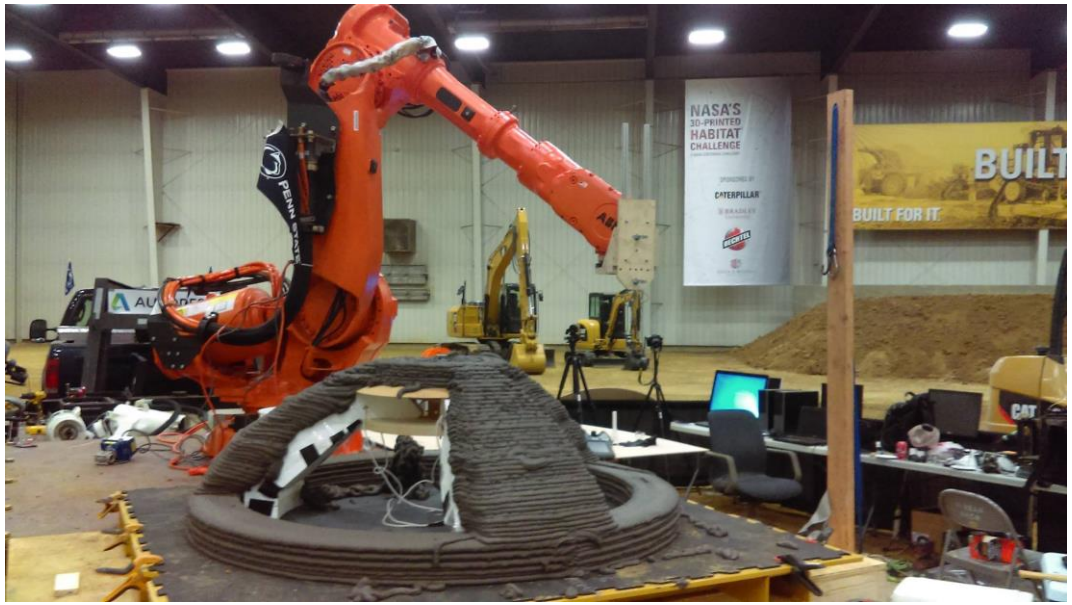
Con versatilidad de formas y alternativas estructurales

1. Qué es la Construcción Impresa?



Diferentes estrategias tecnológicas
e insumos compuestos

1. Qué es la Construcción Impresa?



Con iniciativas estatales y
emprendimientos comerciales

1. Qué es la Construcción Impresa?

Implicancias Estimadas

- Integración **Digital** del Proceso
- Drástica **Reducción** de Plazos, Materiales, Transportes, Desechos, Impacto Ambiental, Riesgos Laborales, Gestión Administrativa, Financiamiento y Estructura Comercial
- Cualificación de **Mano de Obra**
- **Flexibilidad** de Ejecución, Versatilidad de Diseño, Mejoramiento de Prestaciones, Capacidad de Adaptación
- **Potencial** de materiales locales, reciclados, compuestos naturales

2. Plan de Implementación UBB-CIPYCS

¿Porqué la UBB se involucra en Construcción Impresa?

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

2. Plan de Implementación UBB-CIPYCS

Como entidad asociada a Construye 2025

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Gobierno de Chile

CORFO

TRANSFORMA
ECONOMÍA PRODUCTIVA Y DIVERSIFICADA

CONSTRUYE2025

PLAN BIM

Programa Estratégico Nacional: Productividad y Construcción Sustentable - CORFO

- Plan BIM
- DOM en línea
- Centro Tecnológico de I+D+i
- Sistema de gestión BD+SG
- Eficiencia hídrica en la construcción
- Uso de ERNC en edificaciones
- Prefabricación e industrialización de viviendas
- Gestión de residuos de la construcción
- Estandarización de medidas (partes y piezas)
- Capacitación, certificación y registro
- Modernización de marcos contractuales
- Exportación de servicios y productos
- Desarrollo y actualización de norm. y certific. sustentable
- Campaña comunicacional edificac. sustentables
- Financiamiento verde y cobertura de seguros para la industria

Líneas Estratégicas Construye 2025
Fomentar una industria que:

- Es más productiva
- Potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías
- Produce edificaciones sustentables
- Desarrolla productos, servicios y talentos exportables

2. Plan de Implementación UBB-CIPYCS

Motivada por la Productividad y Sustentabilidad de la Construcción

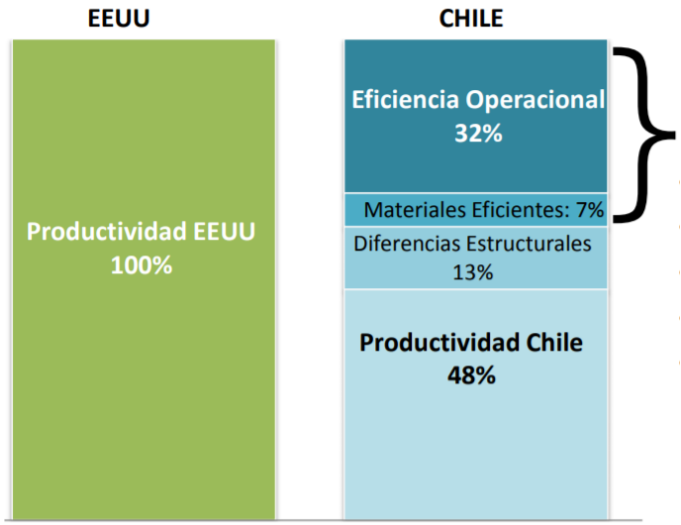
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Gobierno de Chile

CORFO

TRANSFORMA
ECONOMÍA PRODUCTIVA Y DIVERSIFICADA

CONSTRUYE 2025

PLAN BIM



BRECHAS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Predictibilidad de Costos y Plazos

Aumentos de costos y plazos: Proyectos MOP retraso promedio 30%

Calidad

Problemas en la **Vivienda:** afectan el principal **patrimonio familiar**

Mano de Obra poco calificada

Bajos índices de capacitación

Baja eficiencia en planificación y en utilización de materiales

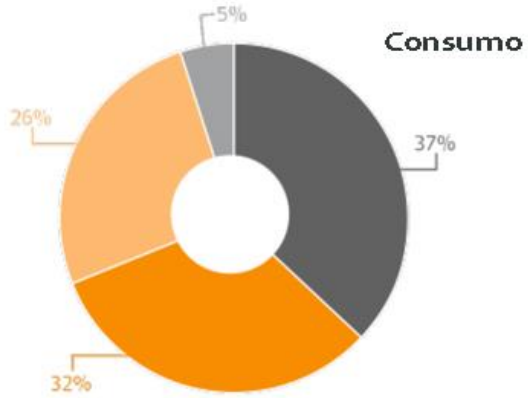
35% de los recursos invertidos en la construcción **se pierden** (Suecia)
Construcción genera un **32% de los residuos totales** (en UK)

Tiempos excesivos en permisos construcción

Chile: **trámites demoran 120% más** que EE UU

Bajo énfasis en la Operación

Costos: 20%: Diseño y Construcción / **80%: Operación**



2. Plan de Implementación UBB-CIPYCS

Centro I+D de Construye 2025

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE CHILE
TALCA UNIVERSIDAD CHILE

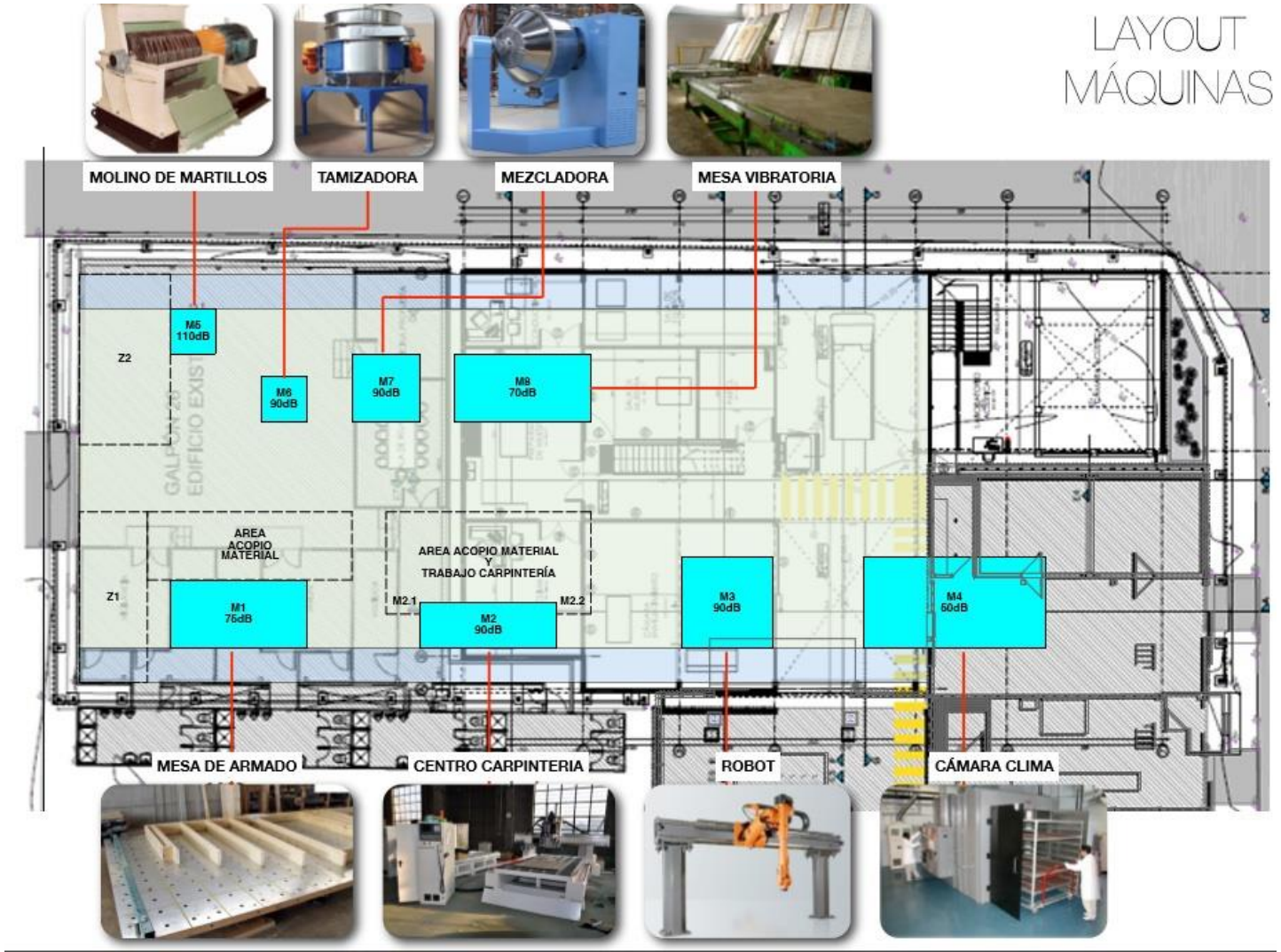
CIPYCS

VISTA EVI [lab] PEP [lab] IMA [lab]

Centro de Innovación en Productividad y Construcción Sustentable

2. Plan de Implementación UBB-CIPYCS

Planta UBB de CIPYCS



2. Plan de Implementación UBB-CIPYCS

Fondequip Adjudicado y Entidades Asociadas

Robot para Construcción Impresa

FUNDACIÓN PRODINTEC
FÁBRICA DE FUTURO

EX UMBRA IN SOLEM
UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

CEMENTOS BIO BIO

Ready Mix
Más compromiso, siempre

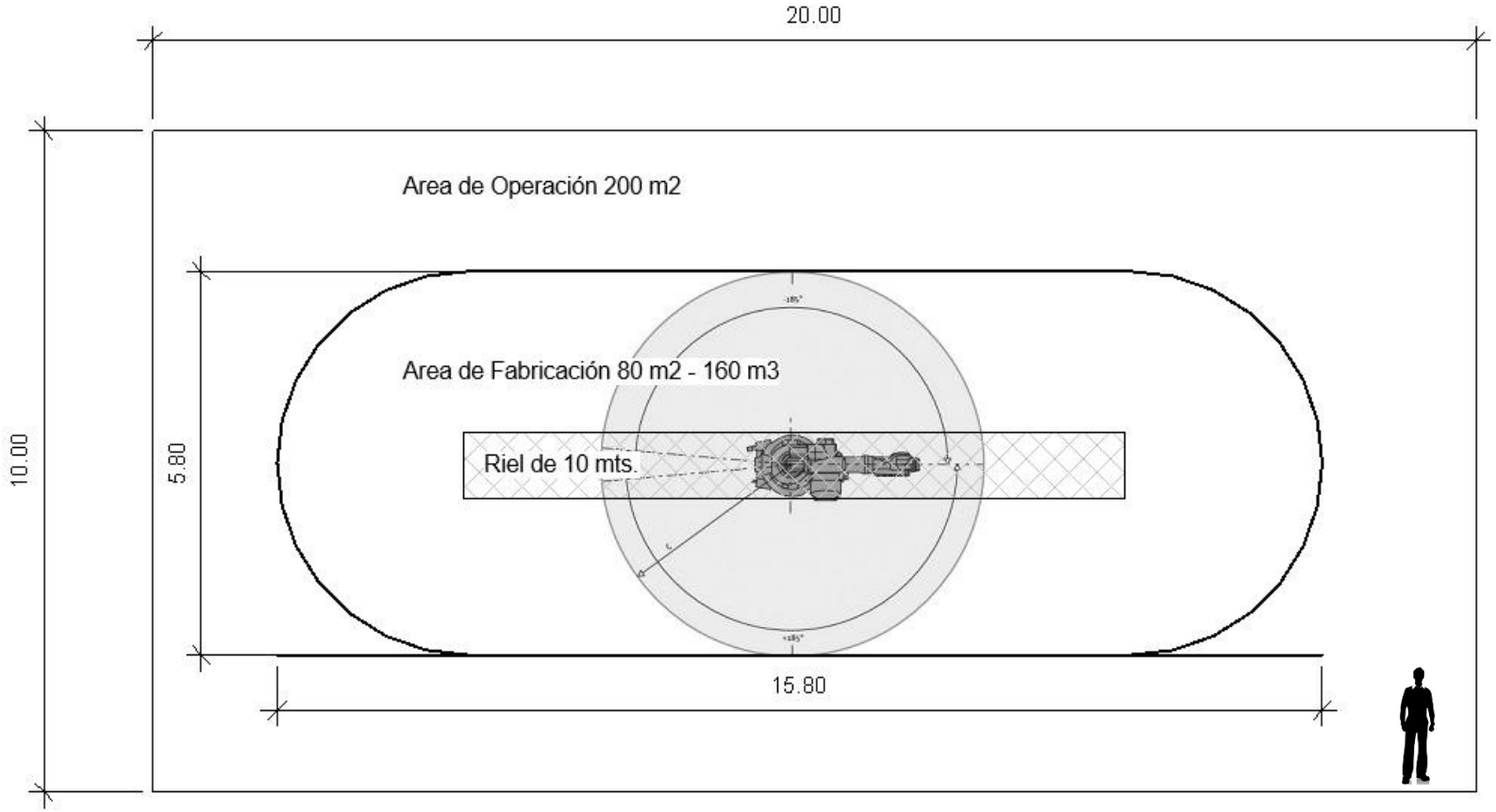
BOTTAI
SOLUCIONES EN CONCRETO

CONICYT Ministerio de Educación
Gobierno de Chile
Fondequip
Fondo de Equipamiento Científico y Tecnológico

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

2. Plan de Implementación UBB-CIPYCS

Fondequip Adjudicado y Entidades Asociadas



CIPA
Centro de Investigación de Polimeros Avanzados

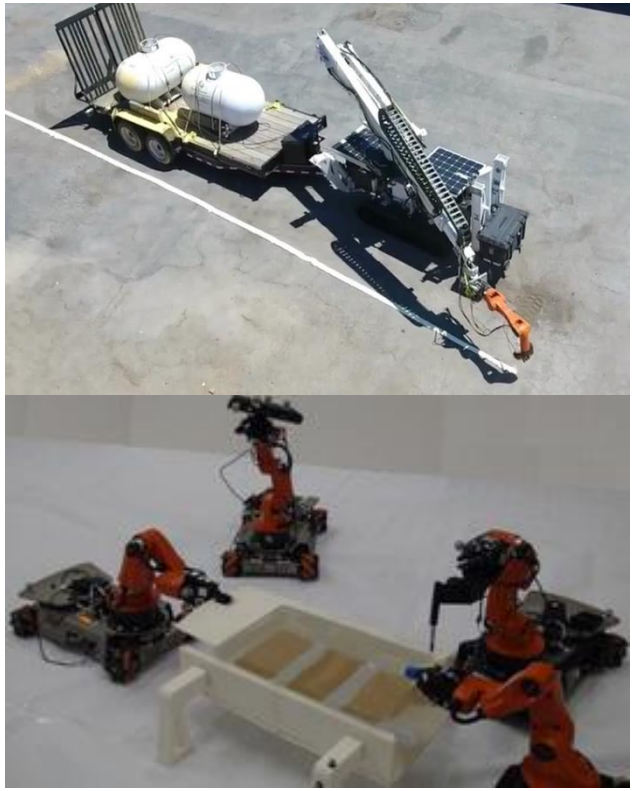
CENTRO DE BIOMATERIALES Y NANOTECNOLOGÍA

Alcance Mayor (Prefabricados y Procesos Continuos)

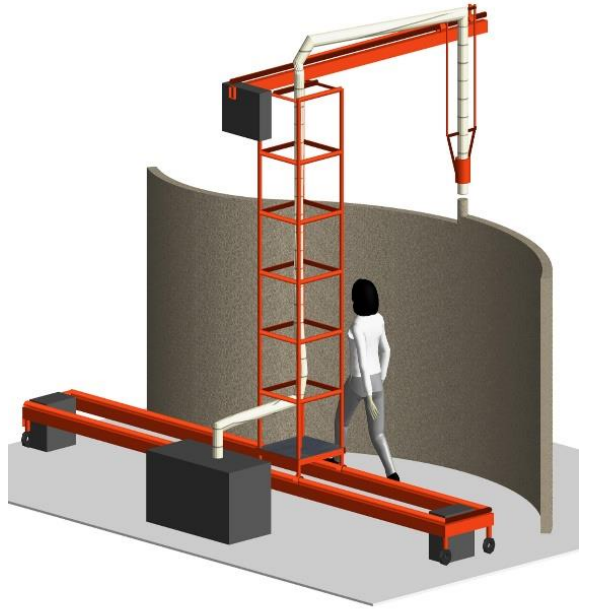
Nuevos Compuestos

2. Plan de Implementación UBB-CIPYCS

Estrategia General para Construcción Impresa

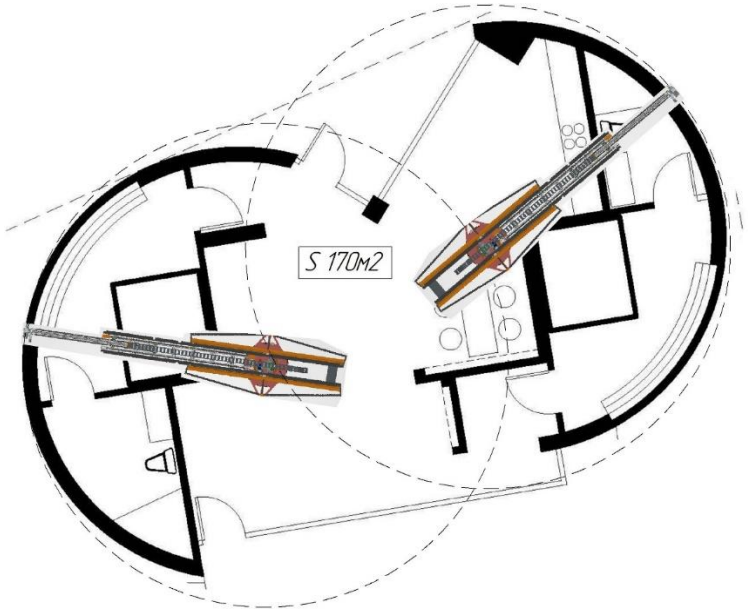


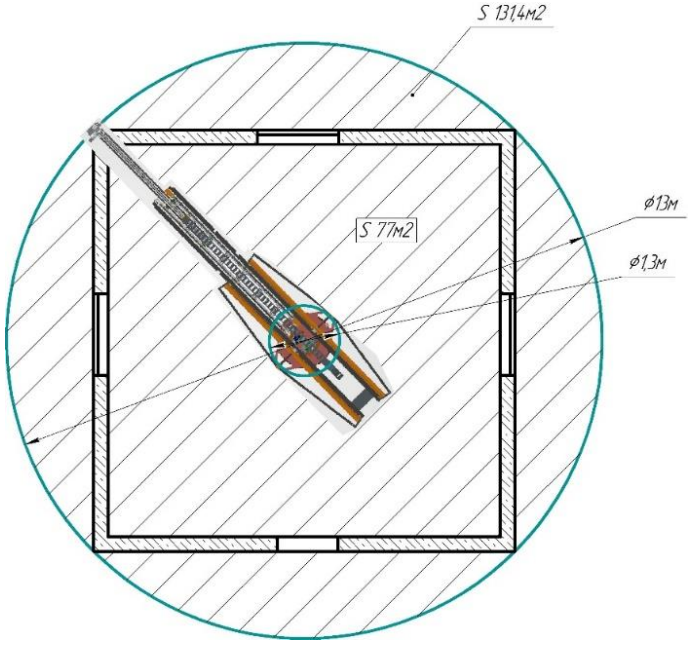
Máquinas de Terreno



Diseño y Planificación en Obra

3. Diseño Paramétrico e Integración BIM





¿Cómo planificar y optimizar los diseños arquitectónicos para Construcción Impresa?

3. Diseño Paramétrico e Integración BIM

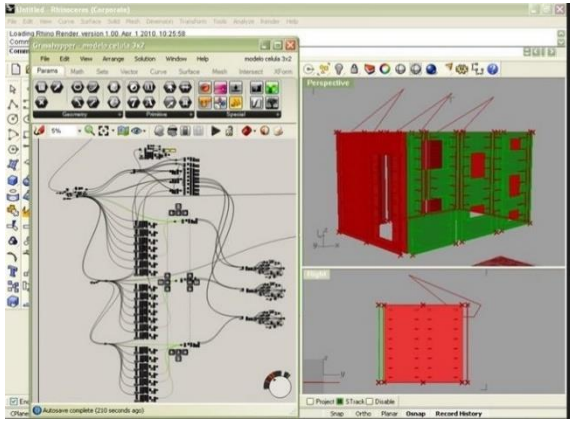
Muro-Pixel

Casa-G

Tulipas

Techumbres

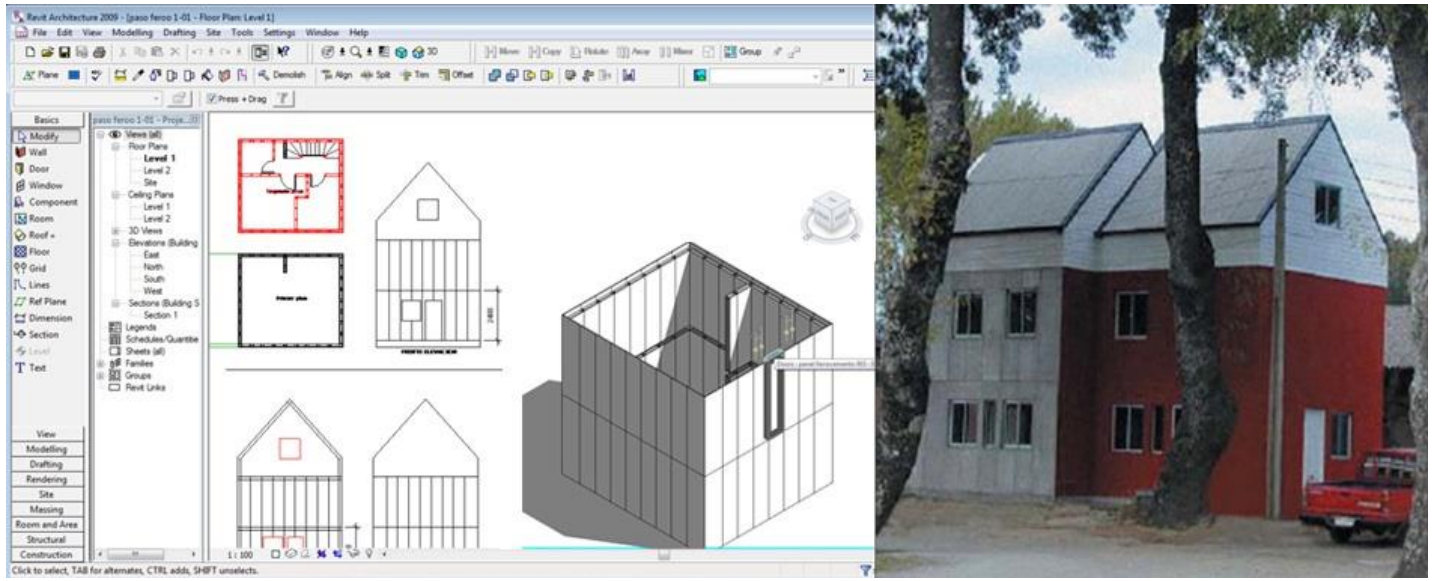
Experiencias Previas



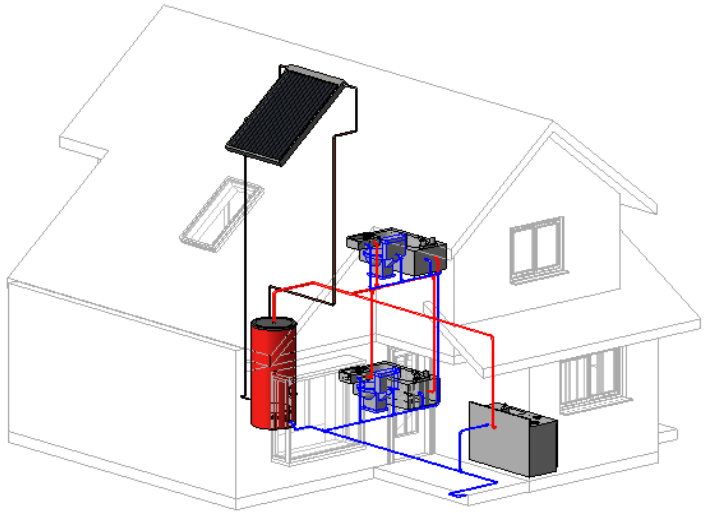
Grasshopper

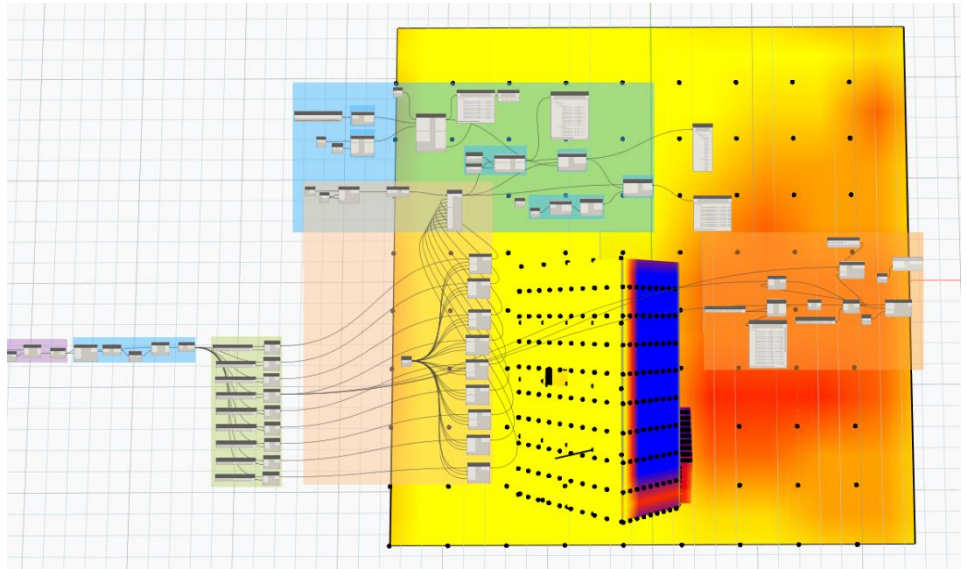
CNC

3. Diseño Paramétrico e Integración BIM



Parametrización en BIM de Viviendas ferrocemento UBB

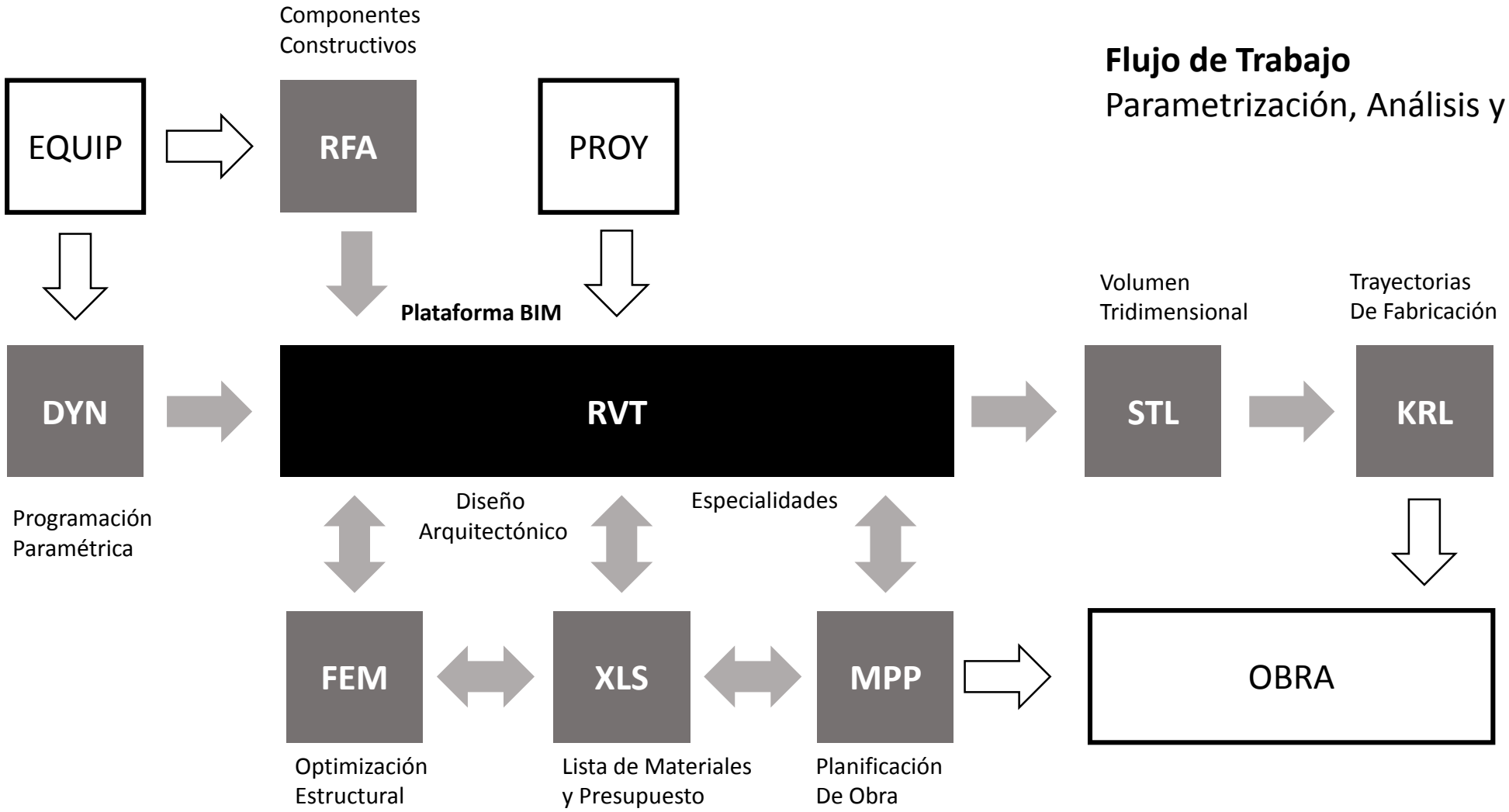




Experiencias Previas

Programación Dynamo de S. Solares Térmicos (A. Bonilla)

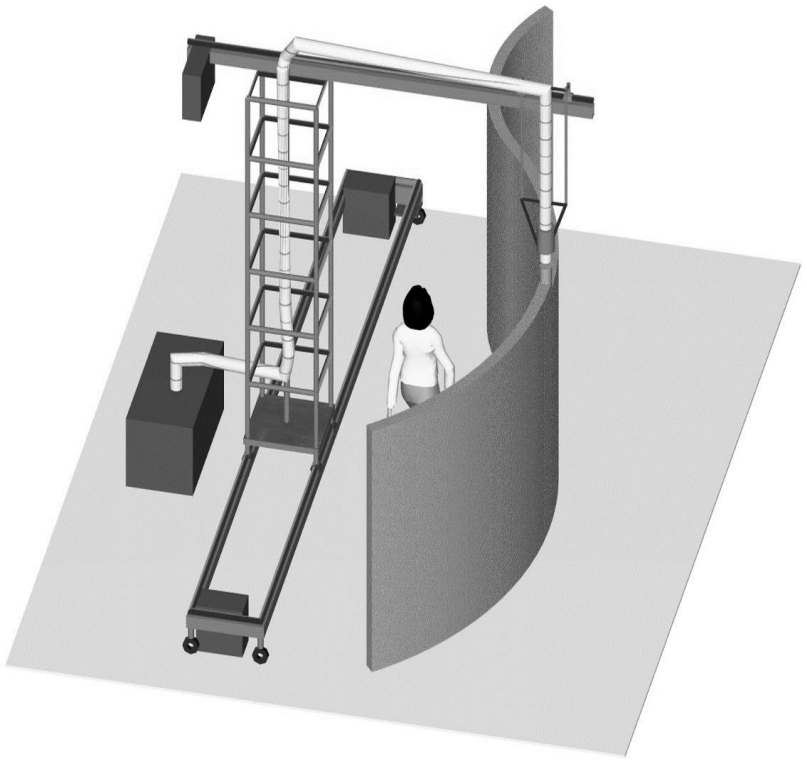
3. Diseño Paramétrico e Integración BIM



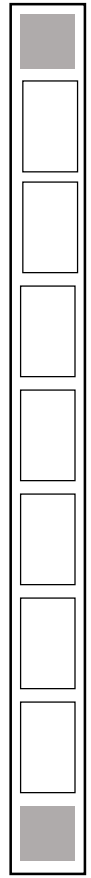
Flujo de Trabajo

Parametrización, Análisis y Fabricación

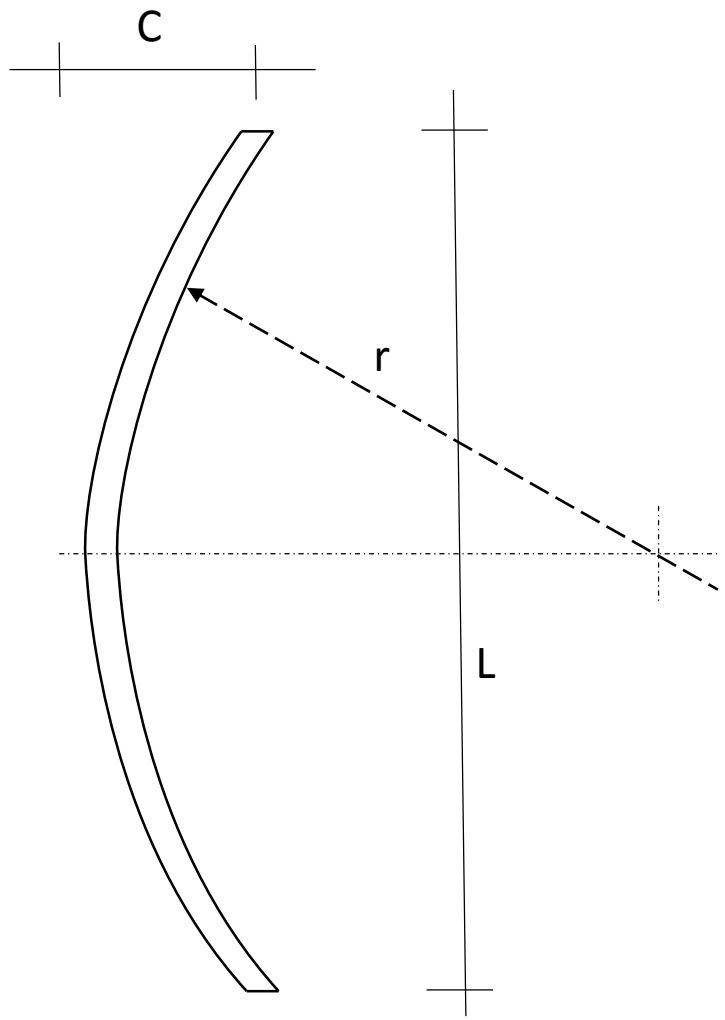
3. Diseño Paramétrico e Integración BIM



Condiciones Iniciales

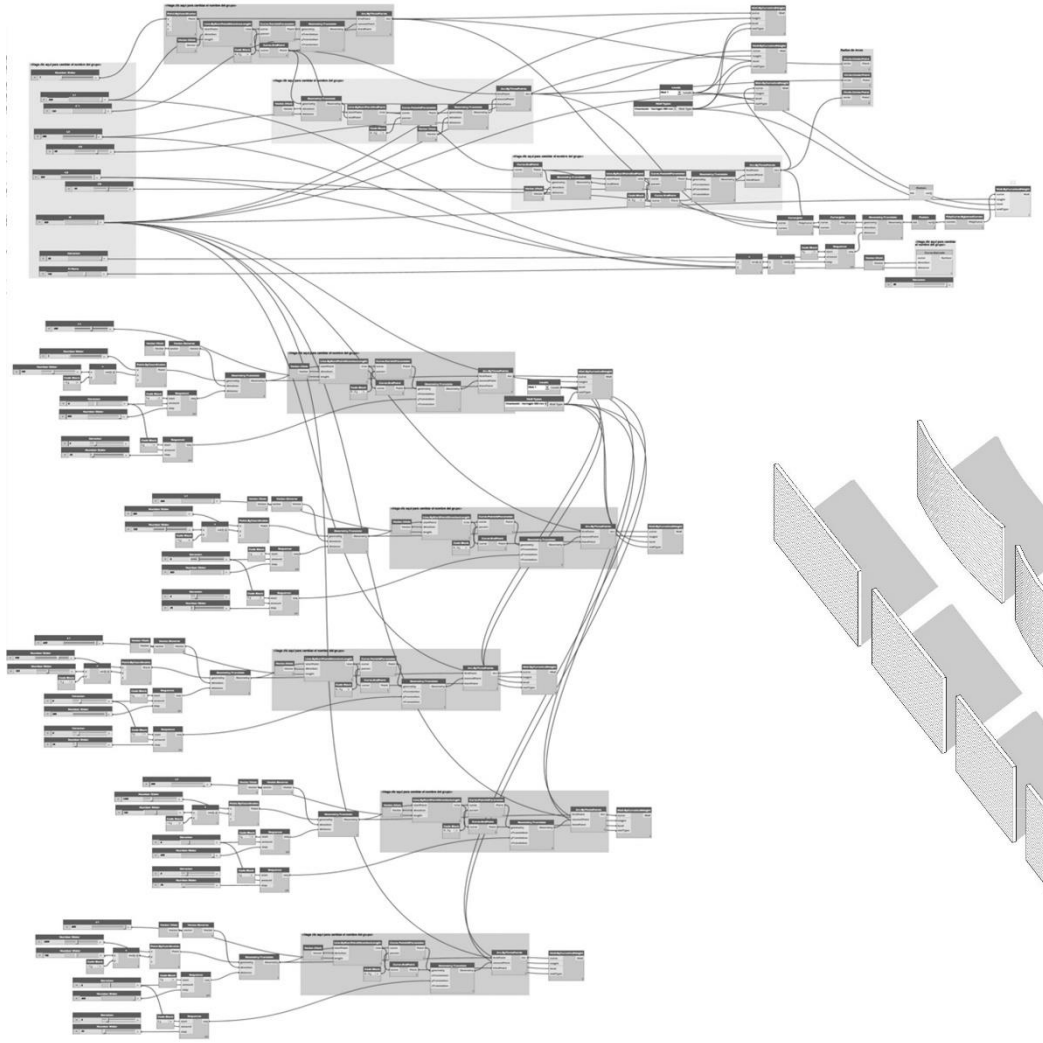


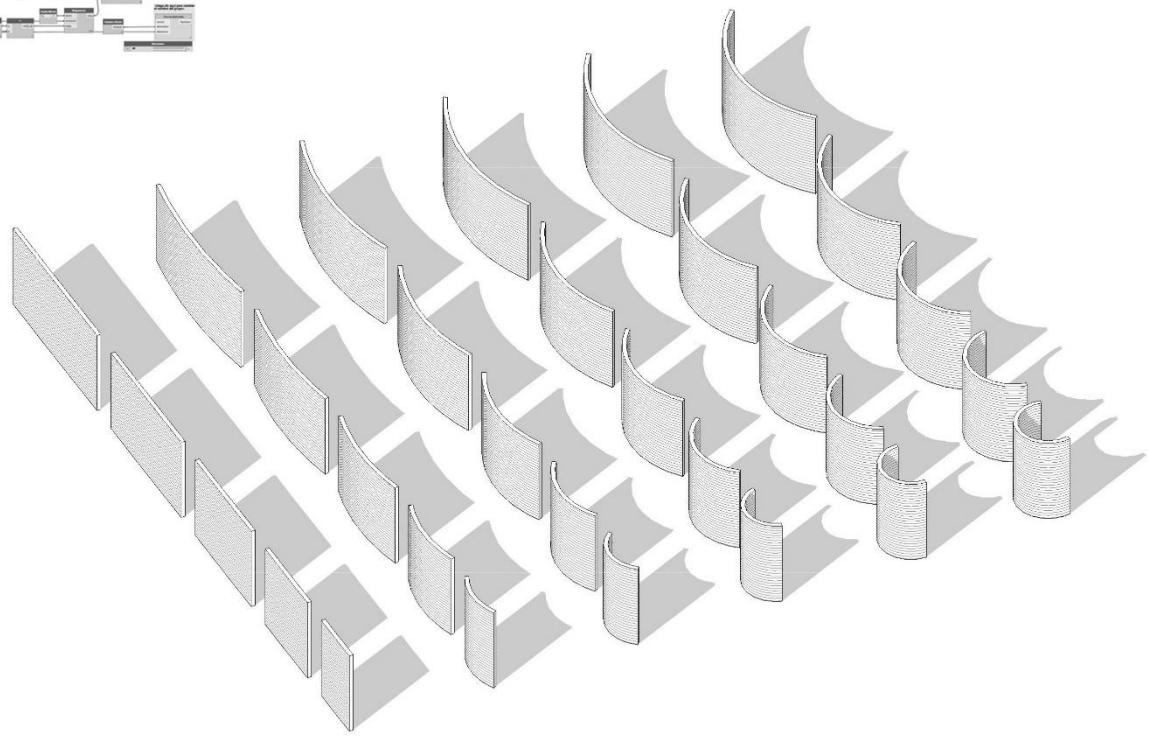
Muro Tradicional



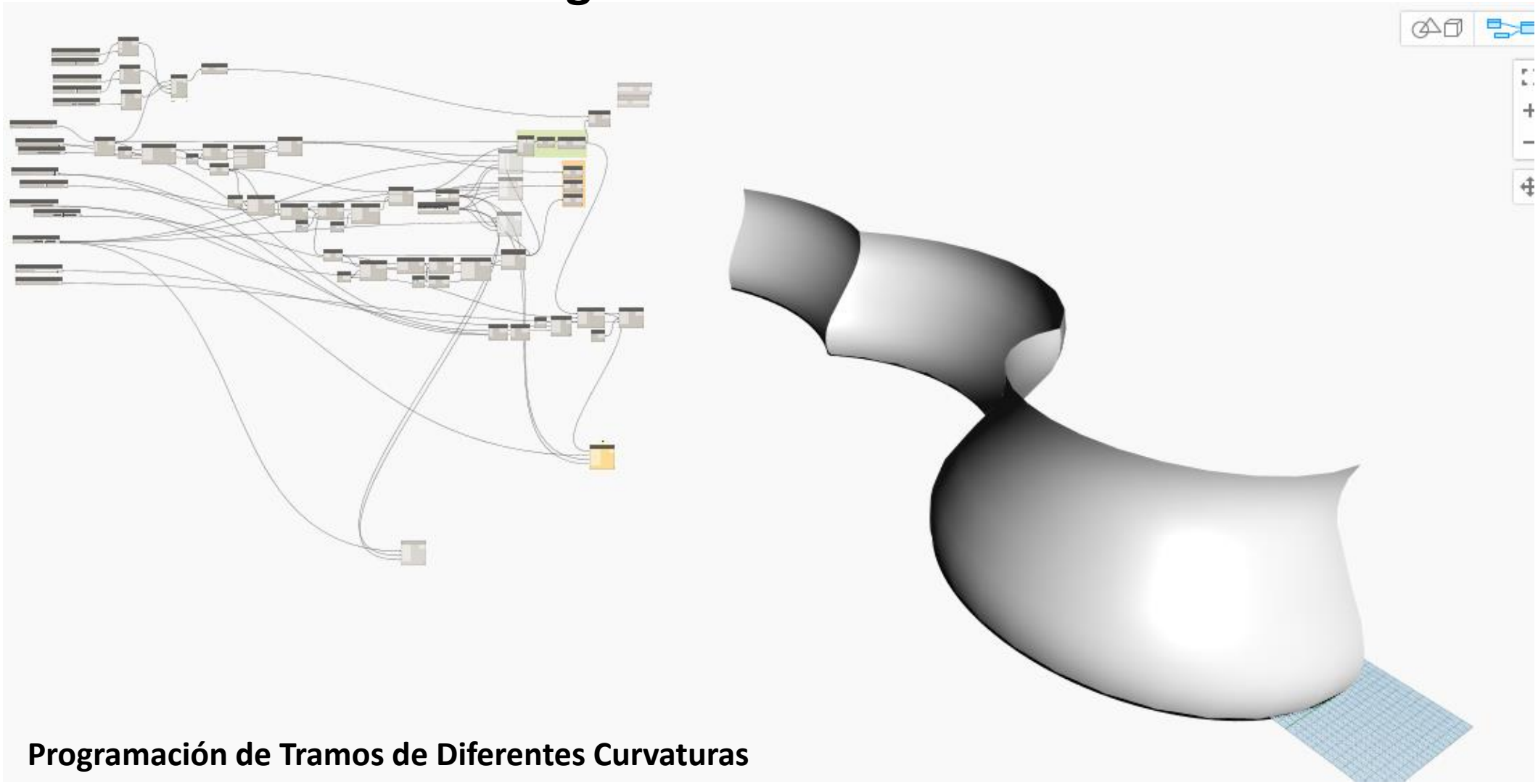
Paramento Básico

3. Diseño Paramétrico e Integración BIM



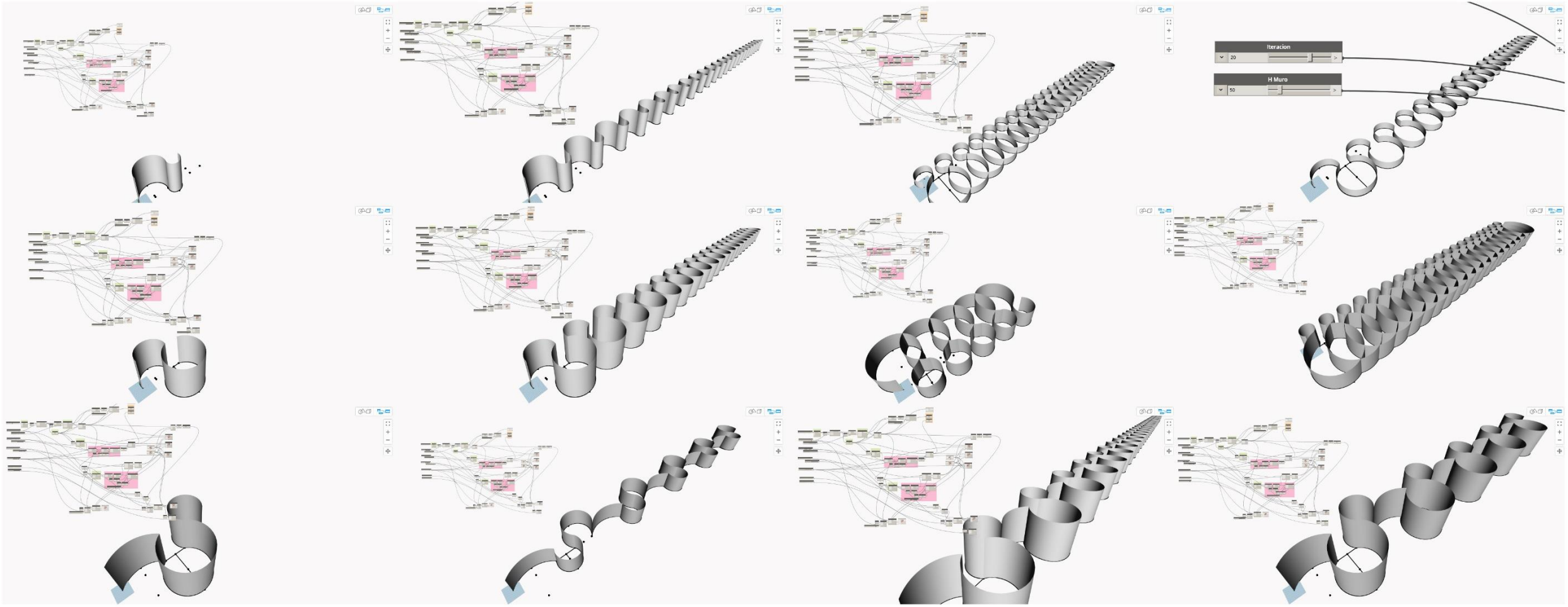


3. Diseño Paramétrico e Integración BIM



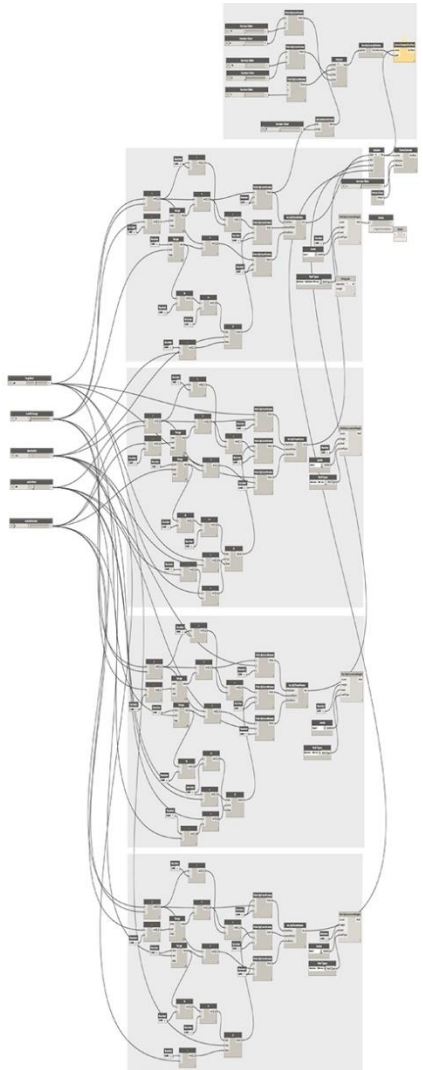
Programación de Tramos de Diferentes Curvaturas

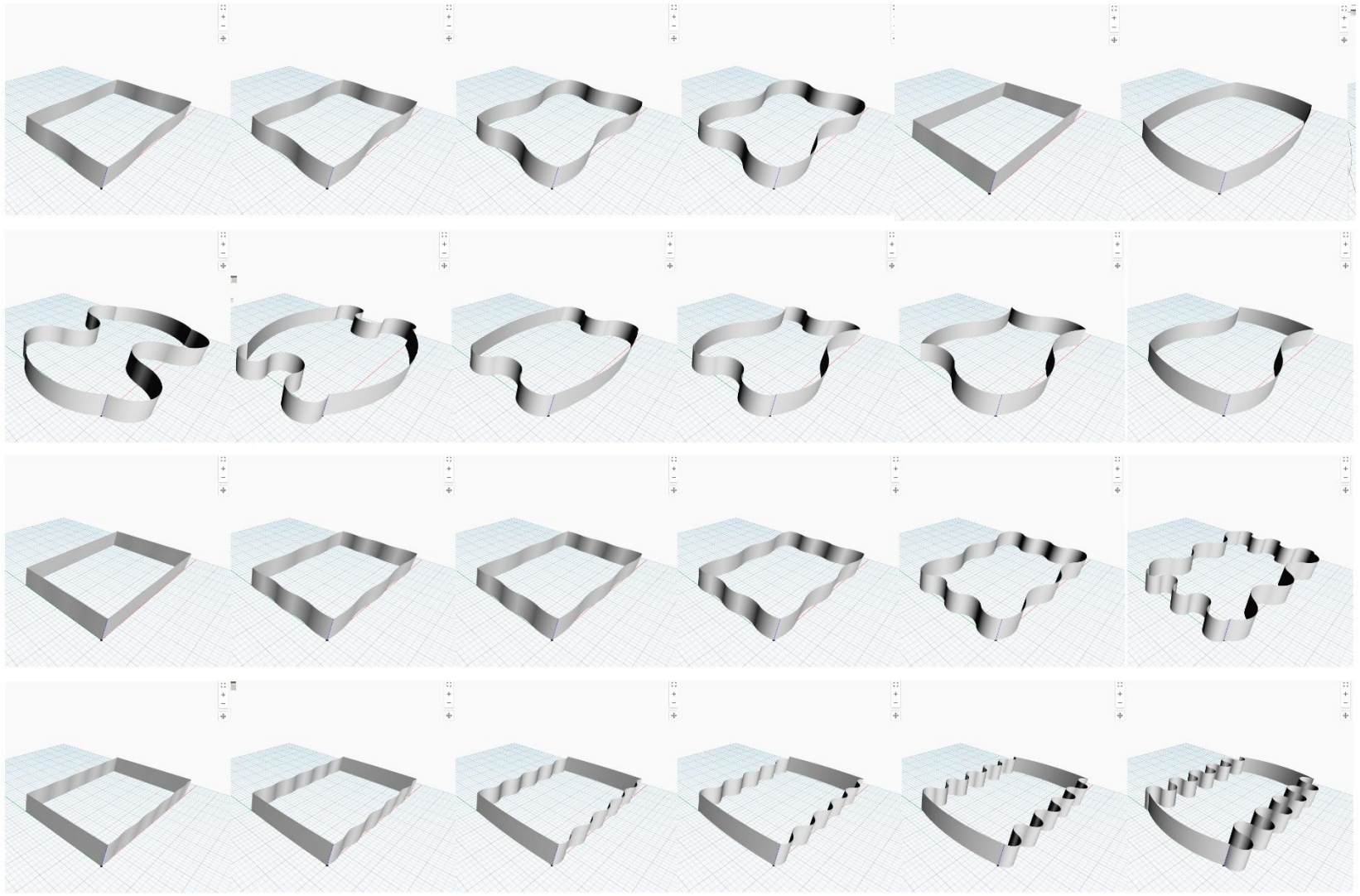
3. Diseño Paramétrico e Integración BIM



Generación de Secuencias

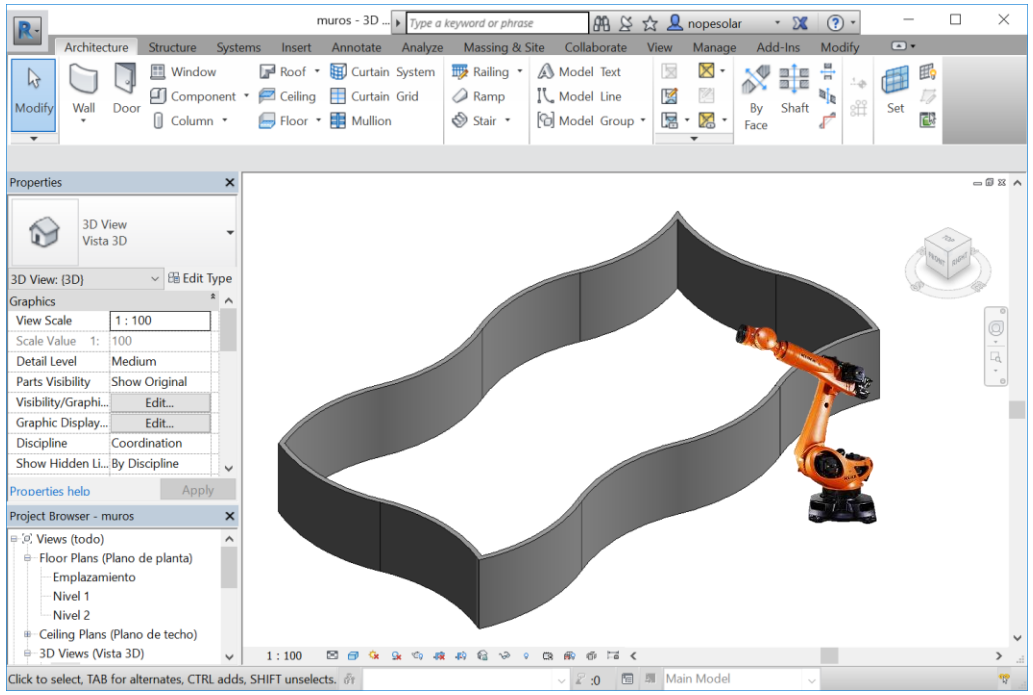
3. Diseño Paramétrico e Integración BIM

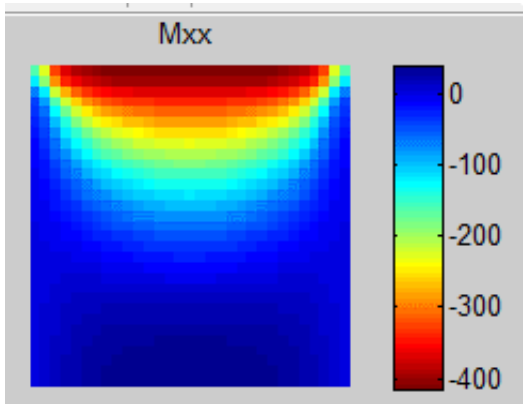




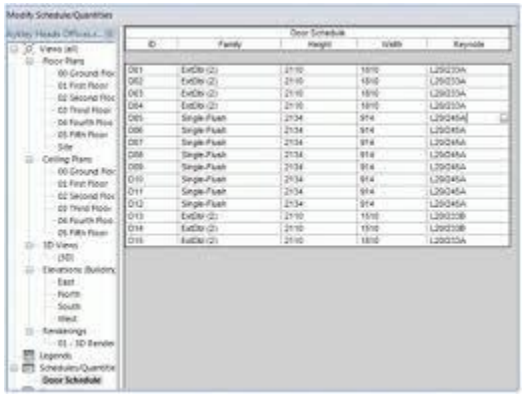
3. Diseño Paramétrico e Integración BIM

Paramento de 20x40 mts.

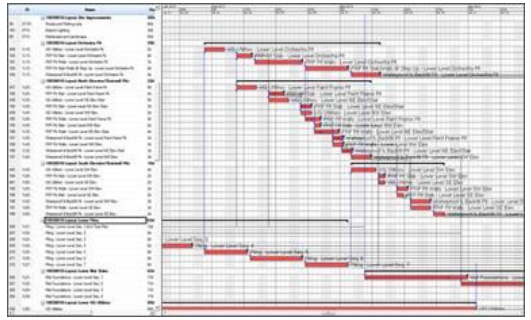




Análisis FEM
Para Optimización Estructural



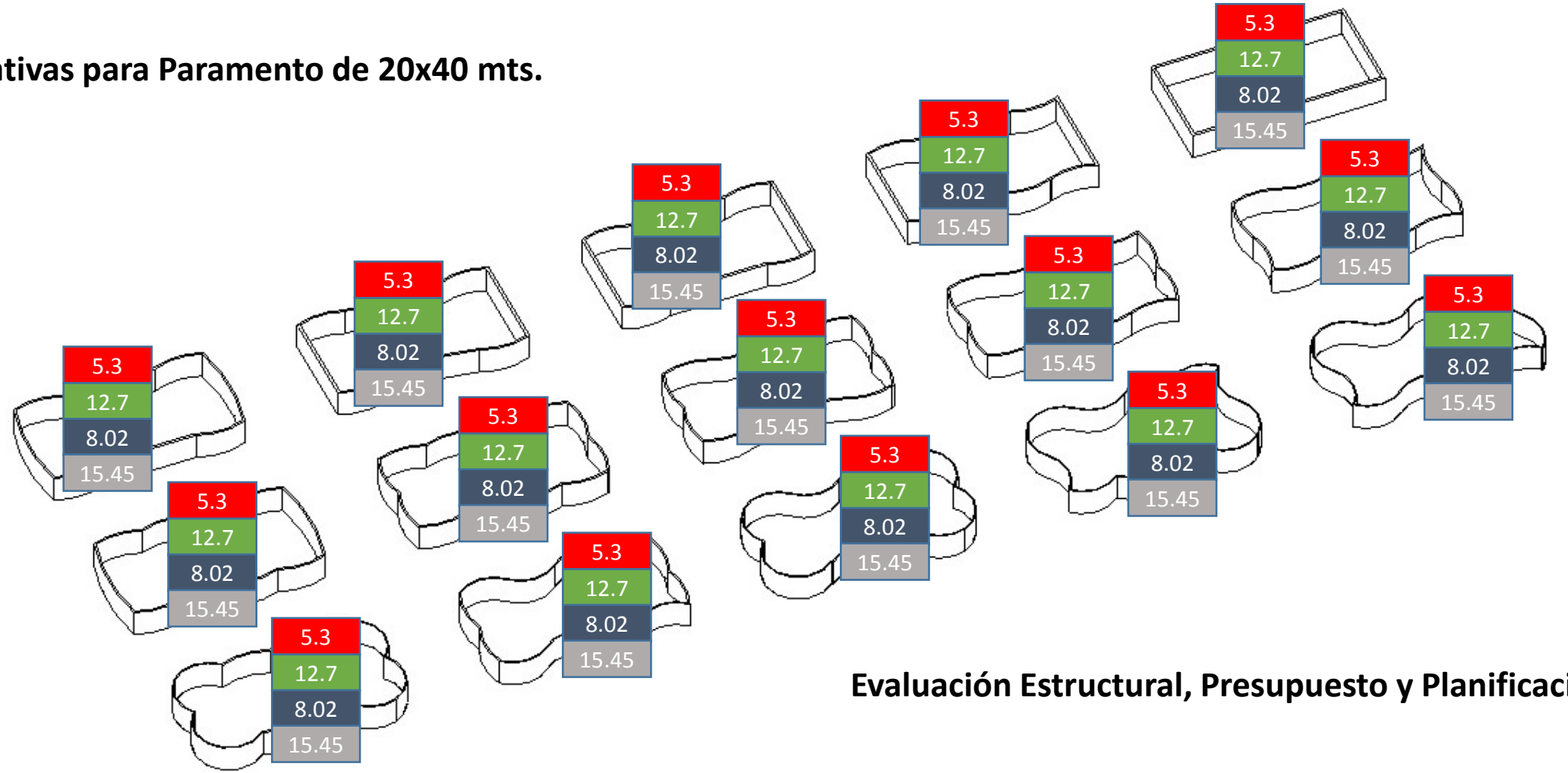
Planilla de Presupuesto



Programación de Obra

3. Diseño Paramétrico e Integración BIM

Alternativas para Paramento de 20x40 mts.



Evaluación Estructural, Presupuesto y Planificación

Llamado a la acción

- La **Construcción Impresa** es una tecnología en desarrollo emergente y alta potencialidad**.**

- La **U.Bío-Bío – CIPYCS** impulsará la implementación de Construcción Impresa y BIM en el país.

- Se requiere desarrollar **estrategias paramétricas** de diseño arquitectónico y optimización de obra.

Dr. Rodrigo García Alvarado
Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile
Alexis Salinas, DGNL Studio
FONDECYT 1171108 – GIDIE-UBB

CONICYT Ministerio de Educación Gobierno de Chile

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO