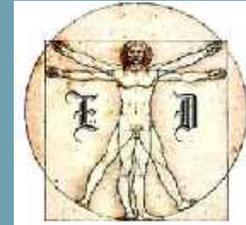


**Consultora EcoDreams**

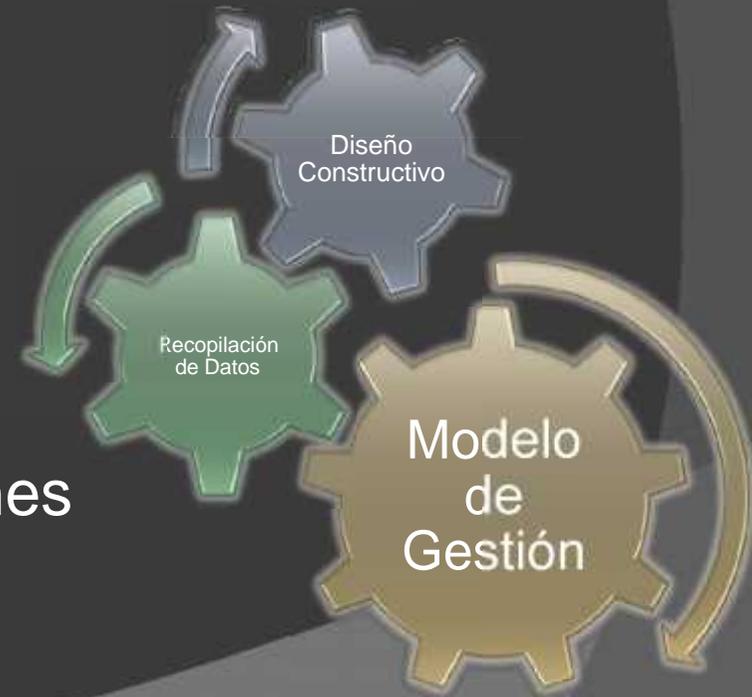
# **Planta de separación de residuos sólidos**

# Contenido

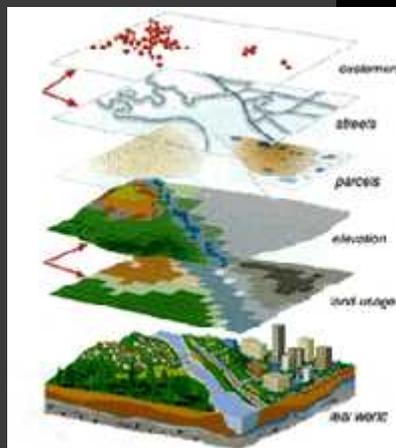
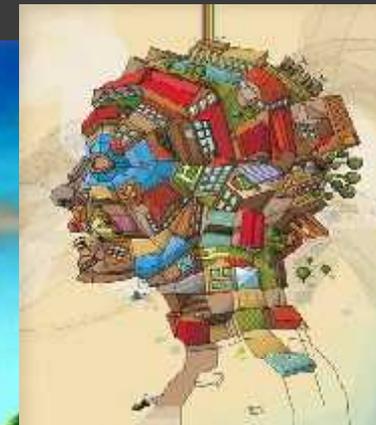
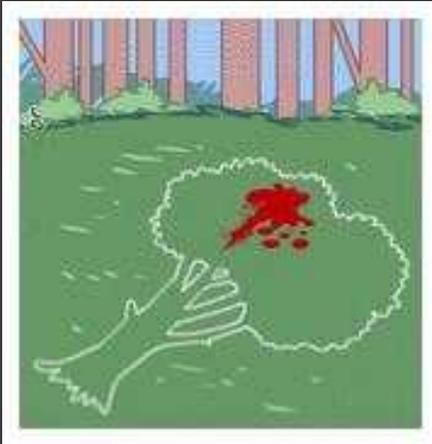
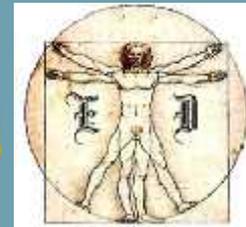


La presentación comprenderá de cuatro partes fundamentales

- Análisis de Información
- Modelo de Gestión
- Diseño Constructivo
- Conclusiones y Recomendaciones

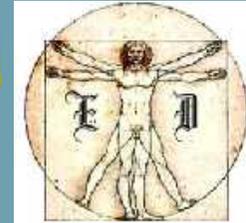


# Análisis de Información



# Análisis de Información

## Estadísticas Nacionales de Desechos Sólidos

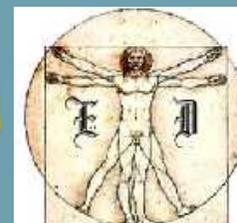


Ton/día	Ciudades	
2.166	Metrópolis	61,38%
387	Mayores	10,97%
357	Intermedias	10,12%
133	Menores	3,77%
486	Rural	13,77%
3.529		100,00%

SIREMU 2005

# Análisis de Información

## Estadísticas Nacionales de Desechos Sólidos

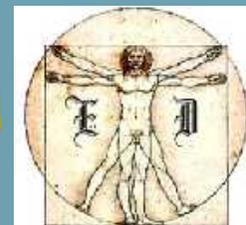


### Llantas fuera de uso

CIUDAD	2001			2002			2003			2004			2005		
	Partic.	Públic.	Total	Partic.	Públic.	Total									
La Paz	94735	21313	116048	101682	23508	125190	110740	21997	132737	116646	22309	138955	111062	41078	152140
Cochabamba	51413	35565	86978	53478	35761	89239	61015	39066	100081	76121	29448	105569	<del>87376</del>	<del>33979</del>	<del>121355</del>
Santa Cruz	102755	16294	119049	105533	17095	122628	112085	22145	134230	118008	23663	141671	122378	32531	154909
Oruro	17437	3408	20845	17720	3576	21296	20883	3801	24684	23025	3955	26980	<del>25256</del>	<del>4457</del>	<del>29713</del>
Potosí	7813	7063	14876	8156	7271	15427	9363	8284	17647	10019	9067	19086	10720	9896	20616
Chuquisaca	11857	6111	17968	11985	6247	18232	14133	6155	20288	15011	6135	21146	15690	6409	22099
Tarija	19397	3675	23072	19800	3732	23532	23672	1645	25317	24615	2089	26704	26037	2575	28612
Beni	3503	701	4204	3752	763	4515	4874	955	5829	5874	998	6872	5899	1208	7107
<b>TOTAL</b>	308910	94130	403040	322106	97953	420059	356765	104048	460813	389319	97664	486983	404418	132133	536551

# Análisis de Información

## Estadísticas Nacionales de Desechos Sólidos



### Contaminación por Baterías

#### Numero de Líneas Telefónicas Móviles por Departamento

DEPTO.	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
La Paz	86.115	159.016	215.865	286.950	350.324	441.051	573.564	692.565
Santa Cruz	95.654	157.247	206.404	270.216	380.857	449.047	636.332	763.918
<b>Total Nacional</b>	<b>239.272</b>	<b>420.344</b>	<b>582.620</b>	<b>779.917</b>	<b>1.023.333</b>	<b>1.278.844</b>	<b>1.800.789</b>	<b>2.421.402</b>

Superintendencia 2005

#### Estimación Baterías Teléfono Móvil

Ton/año	Año							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006*	2007*
Peso Total Telefonía Móvil	17,50	22,30	24,60	27,30	29,00	29,60	32,40	36,20
Peso Total Baterías	8,60	11,20	11,70	14,40	11,60	14,80	17,40	19,40

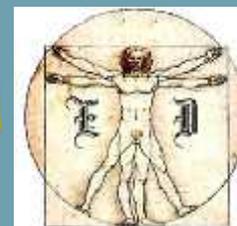
Con datos de Sittel 2006

**22,4 ton Proyectado 2010**



# Análisis de Información

## Estadísticas Nacionales de Desechos Sólidos



2003

### COMPOSICION DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CIUDADES METROPOLITANAS

Ciudad	Materia orgánica	Papel	Vidrio	Metal	Plástico	Otros
Santa Cruz	62,00%	6,00%	1,00%	1,00%	6,00%	24,00%
La Paz	61,00%	6,30%	3,30%	1,40%	8,00%	20,00%



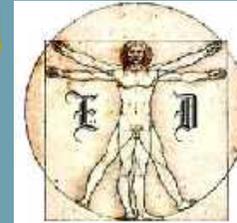
### GENERACION ESTIMADA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL AREA URBANA

Ciudad	Materia orgánica	Papel	Vidrio	Metal	Plástico	Otros
La Paz Microempresas	103	10	5	2	15	25
LPZ Centro	243	23	13	5	36	60
	345	33	18	7	52	85

Santa Cruz Microempresas	100	10	2	2	10	39
SCZ Centro	236	23	4	4	23	91
	336	32	5	5	32	

# Análisis de Información

**Cálculo inicial de materia prima para reciclar Santa Cruz fuera del quinto anillo**



Se estima que existen al menos 100 ton/día que se pueden usar para producir compost.

Así mismo el Biodigestor puede generar biogás, energía eléctrica y compost.

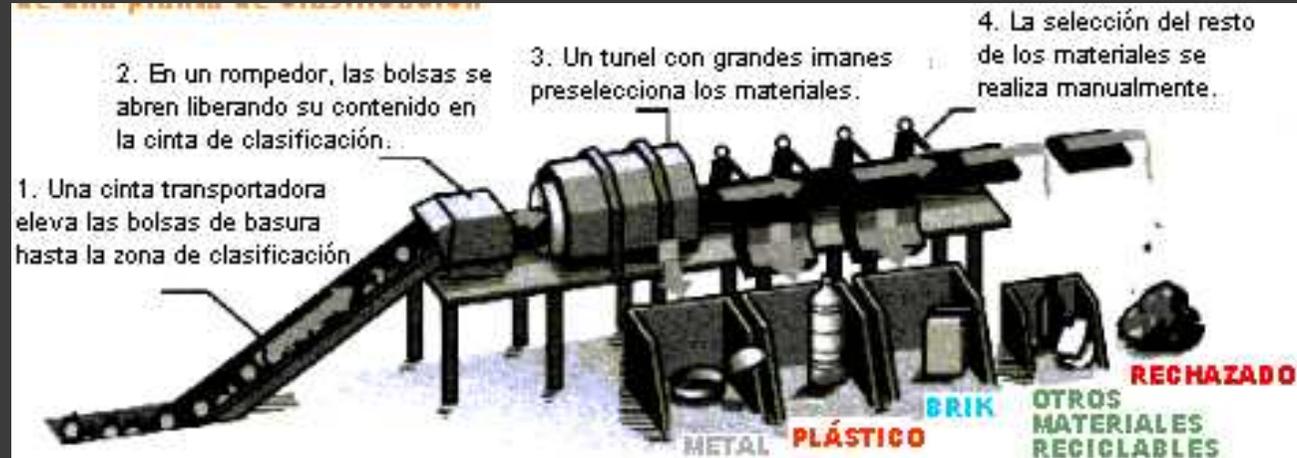
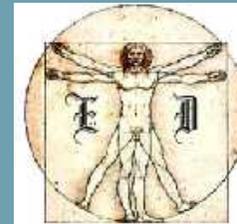
Al menos 23 Ton/día de residuos se pueden reciclar en las cuatro plantas en los diferentes sectores de la ciudad de Santa Cruz de La Sierra

100 t/día	Compost	62,0%
23 t/día	Reciclar	14,0%
39 t/día	Otros	24,0%



# Modelo de Gestión

## Esquema básico

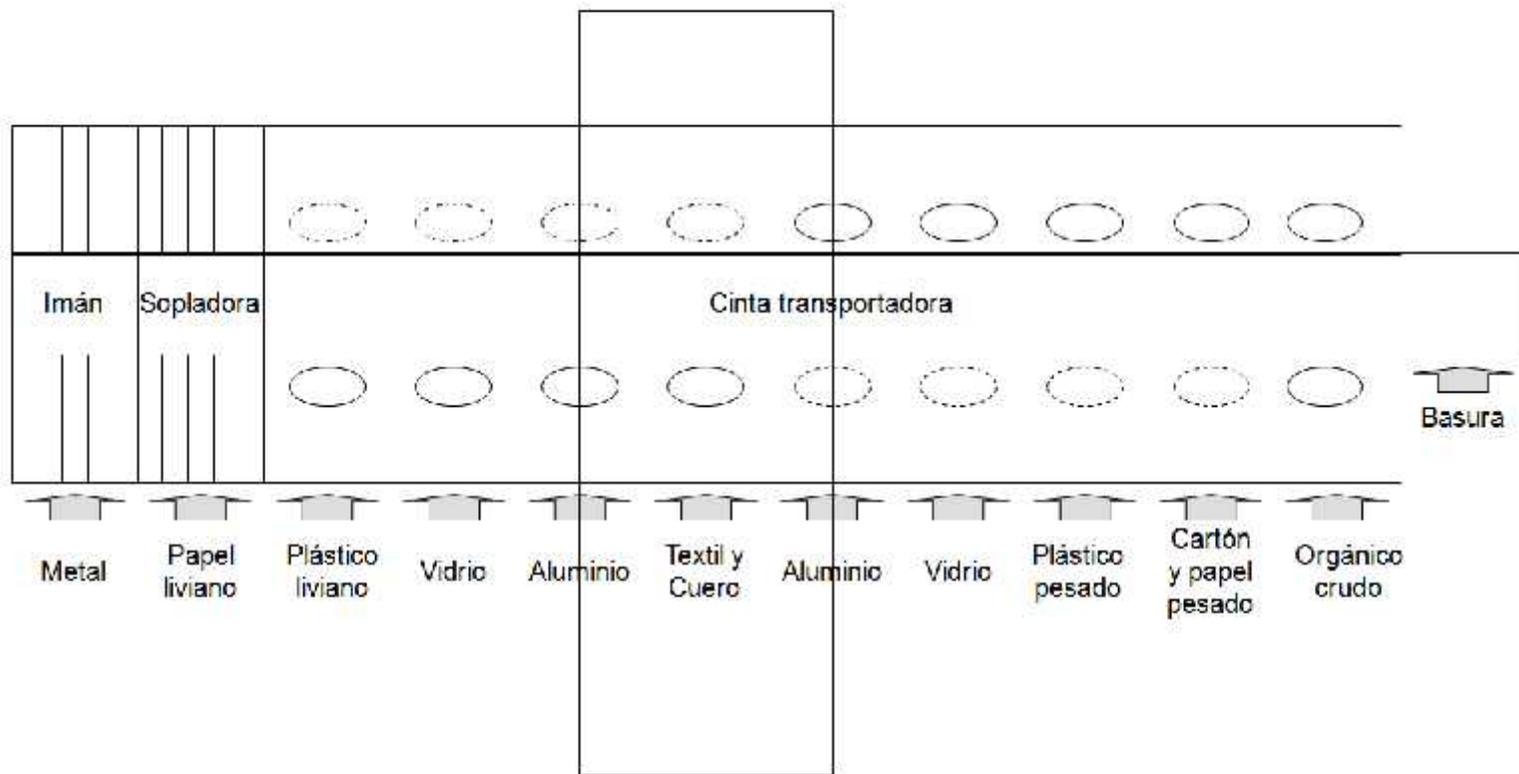
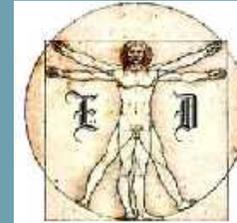


Cada uno de los materiales resultantes de la clasificación de residuos tendrá un tratamiento diferente.



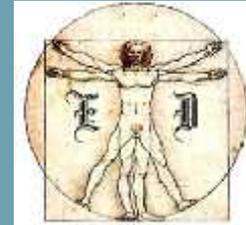
# Modelo de Gestión

## Esquema básico



Área de separación

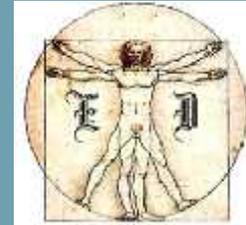
# Modelo de Gestión Curitiba - Brasil



Área de separación y almacenaje temporal

# Modelo de Gestión

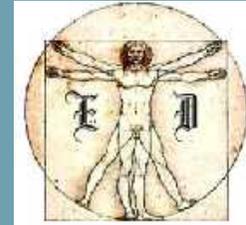
## Ciudad de México DF - México



Área de separación y almacenaje temporal

# Modelo de Gestión

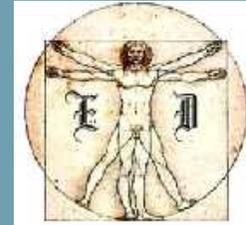
## Curitiba - Brasil



Área de almacenamiento

# Modelo de Gestión

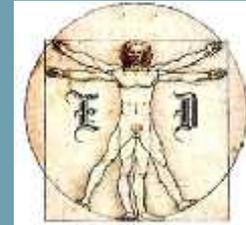
## Curitiba - Brasil



Vista panorámica del relleno

# Modelo de Gestión

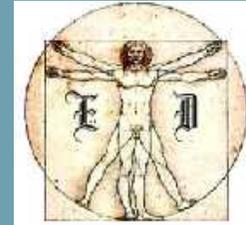
## Cutral-Có, Argentina



Vista panorámica de la planta

# Modelo de Gestión

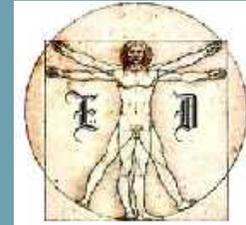
## Cutral-Có, Argentina



Vista panorámica de la planta

# Diseño Constructivo

## Antecedentes



## Objetivos:

La intención mayor del diseño constructivo fue acomodar el modelo de gestión en una planta de separación de sólidos que presente una imagen industrial contemporánea y elegante, demostrando que se puede trabajar con residuos sólidos de manera limpia y eficiente

## Ubicación:

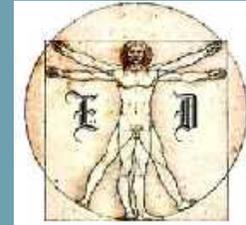
La implementación de la planta de separación de residuos sólidos esta ubicada en el departamento de Santa Cruz, provincia Andrés Ibáñez, municipio de Santa Cruz de la Sierra, en la Relleno Sanitario de Normandía al sur de dicha ciudad.

Entre las de las coordenadas

491800 N; 8024200E y 492600N; 8025000E

# Diseño Constructivo

## Antecedentes



### Tecnología:

Se ha considerando el diseño, con materiales no solo tradicionales, también innovadores donde nos permitan mostrar el uso de los residuos sólidos reciclados y re-usados, como ser **bloques de hormigón** con botellas pett y **madera artificial**.

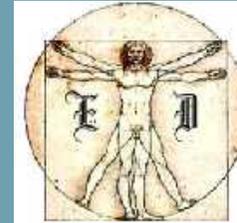
### Eco Proyecto:

La propuesta además incorpora componentes medioambientales fundamentales en cuanto al aprovechamiento energético:

**Recuperación de aguas pluviales** para inodoros y lavado, **cubiertas ecológicas**, que recuperan el área verde edificada, **bio-digestores** de materia orgánica para la generación de energía eléctrica, etc.

# Diseño Constructivo

## Tanques de purificación

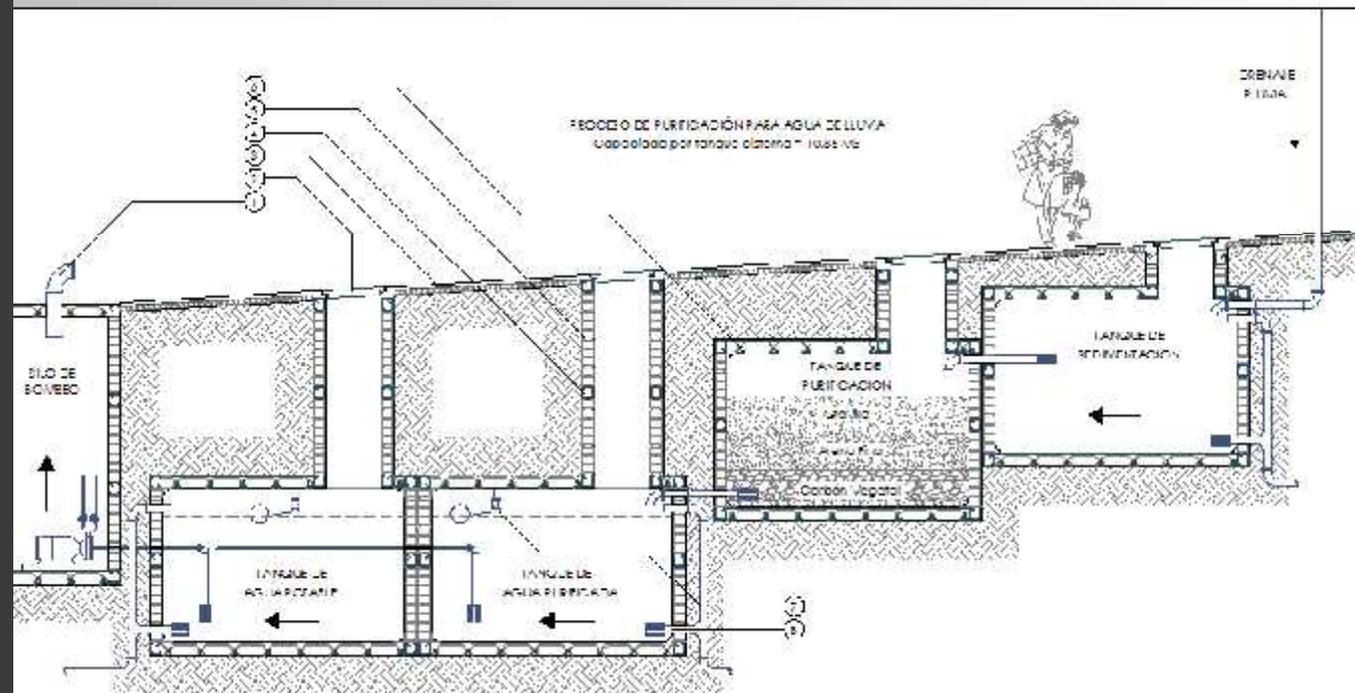


**A**

**TANQUES DE PURIFICACIÓN**  
Sistema de tratamiento y reutilización de agua pluvial para inodoros y riego

- 1 tubería de ventilación
- 2 escotilla de HºAº
- 3 carpeta de Hº con soldadura de piedra
- 4 nervio de HºAº 15 x 15 CM

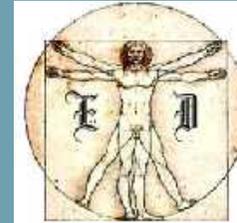
- 5 muro de ladrillo gablete impermeabilizado
- 6 losa alivianada con viguetas
- 7 flotador de bombeo
- 8 tubería de rebose



**CORTE DE BORDE POR TANQUES DE AGUA Y PURIFICACIÓN** ESC 1:25

# Diseño Constructivo

## Bio-digestor

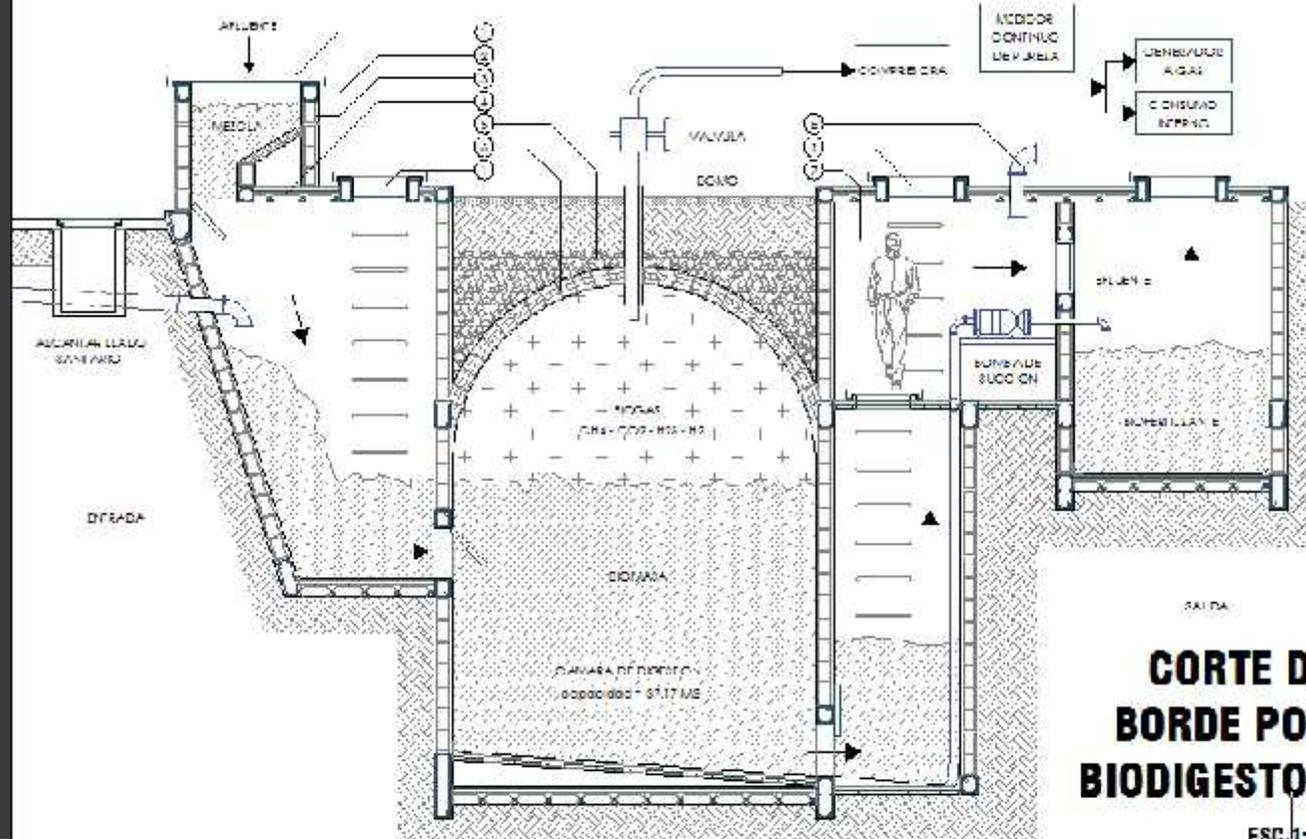


**B**

**BIODIGESTOR**  
Sistema de tratamiento y reutilización de desechos orgánicos y sanitarios

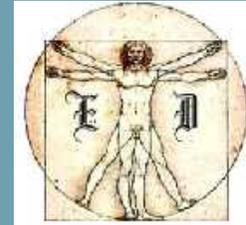
- 1 escotilla metálica
- 2 nervio de borde H<sup>9</sup>A<sup>9</sup> 15 x 15 CM
- 3 muro de bloques de H<sup>9</sup> impermeabilizado
- 4 losa alivianada con viguetas prefabricadas

- 5 drenaje con gravilla
- 6 bóveda de ladrillo gambota
- 7 silo de bombeo
- 8 tubería de ventilación



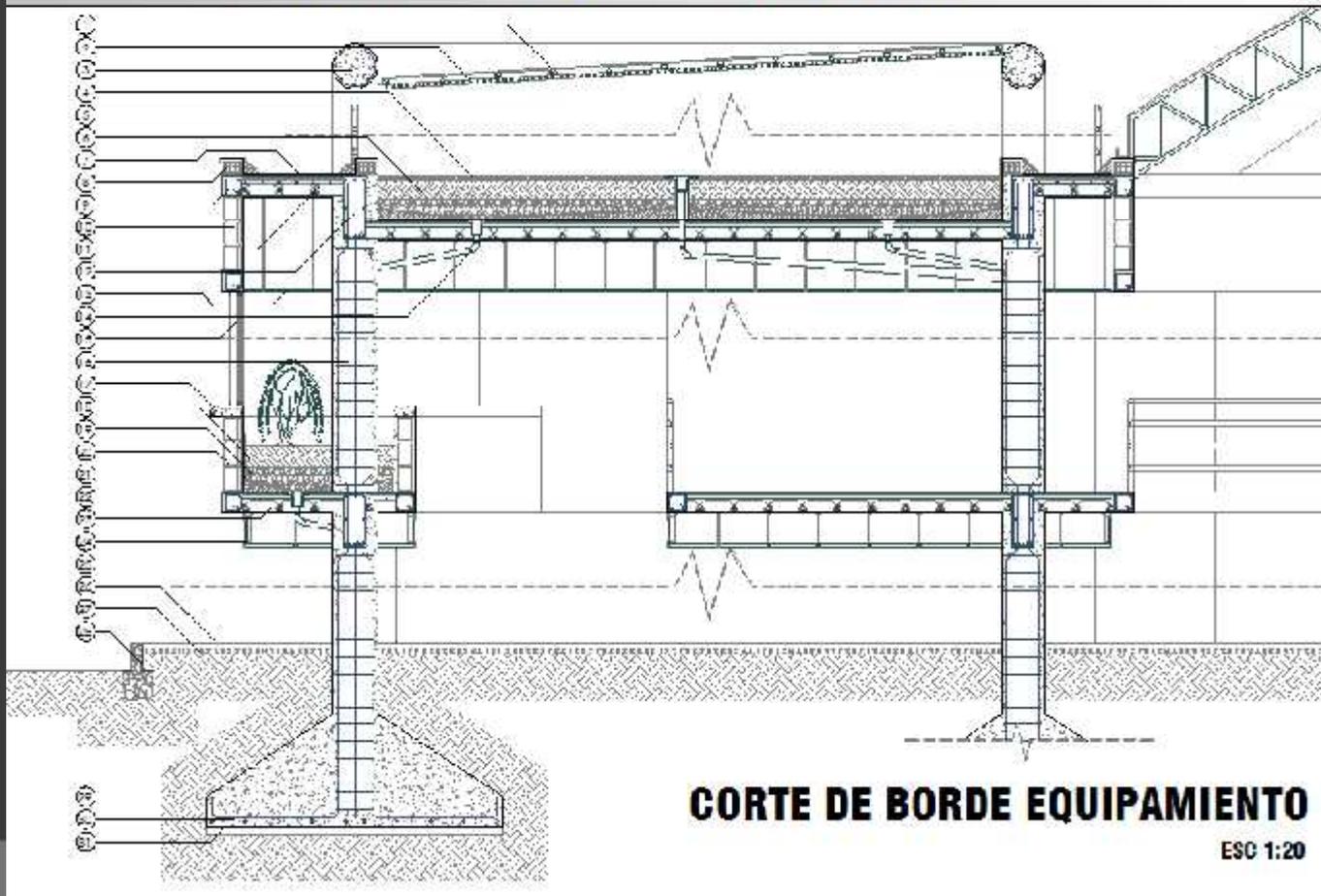
# Diseño Constructivo

## Techo ecológico



**C**

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 CUBIERTA VIDRIADA CON ESTRUCTURA METALICA</li> <li>2 SERPENTIN CON MANGUERA PLASTICA TRANSPARENT</li> <li>3 VIGA CILINDRICA DE 10" Ø 30</li> <li>4 AREA DE CULTIVO PARA CONSUMO INTERNO</li> <li>5 BARRANCO DE TUBO TUSULAR</li> <li>6 TRABAJO PARA EL DRENAJE</li> <li>7 IMPERMEABILIZACION POR PAQUETES TIPO BRICK RECICLADOS</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>8 PARAPETO DE LADRILLO DE SEIS CUADROS</li> <li>9 BARRIDO DE BORDE DE HPA DE 20 x 20</li> <li>10 MURO DE BLOQUE PREFABRICADO DE HORMIGON</li> <li>11 LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS PRETENSADAS TIPO HORMI-PRET</li> <li>12 VIGA DE 10" Ø</li> <li>13 CILINDRO METALICO Ø 10" x 10" x 10" x 10"</li> <li>14 DRENAJE PVC TIPO PLASMA DE Ø 2"</li> </ol> |
|---|---|

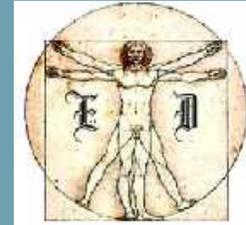


**CORTE DE BORDE EQUIPAMIENTO**

ESC 1:20

# Diseño Constructivo

## Infraestructura



### Ubicación general

Área Actual

Área Ampliada

Cordón Vegetal

Futura Ampliación

Ingreso

Oficinas

Suma

EMACRUZ

Fosa 3

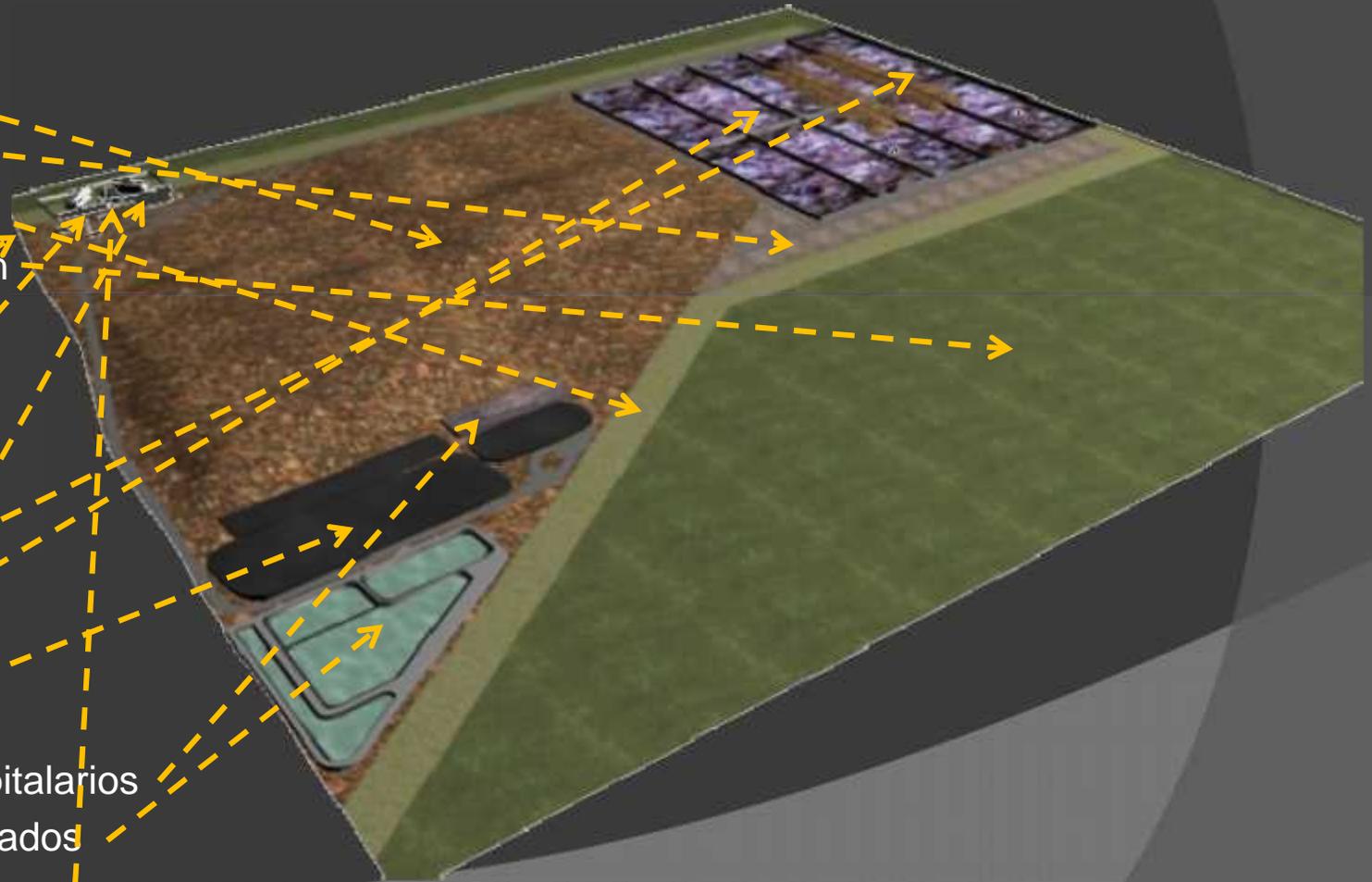
Fosa 7

Lagunas

Fosa RRSS Hospitalarios

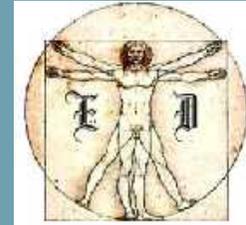
Lagunas de Lixiviados

Planta de separación



# Diseño Constructivo

## Infraestructura



### Ubicación y distribución de la planta

Ingreso

Peatonal

Vehicular

Área Administrativa

Oficinas

Vestidores y Baños

Centro de Capacitación

Área Industrial

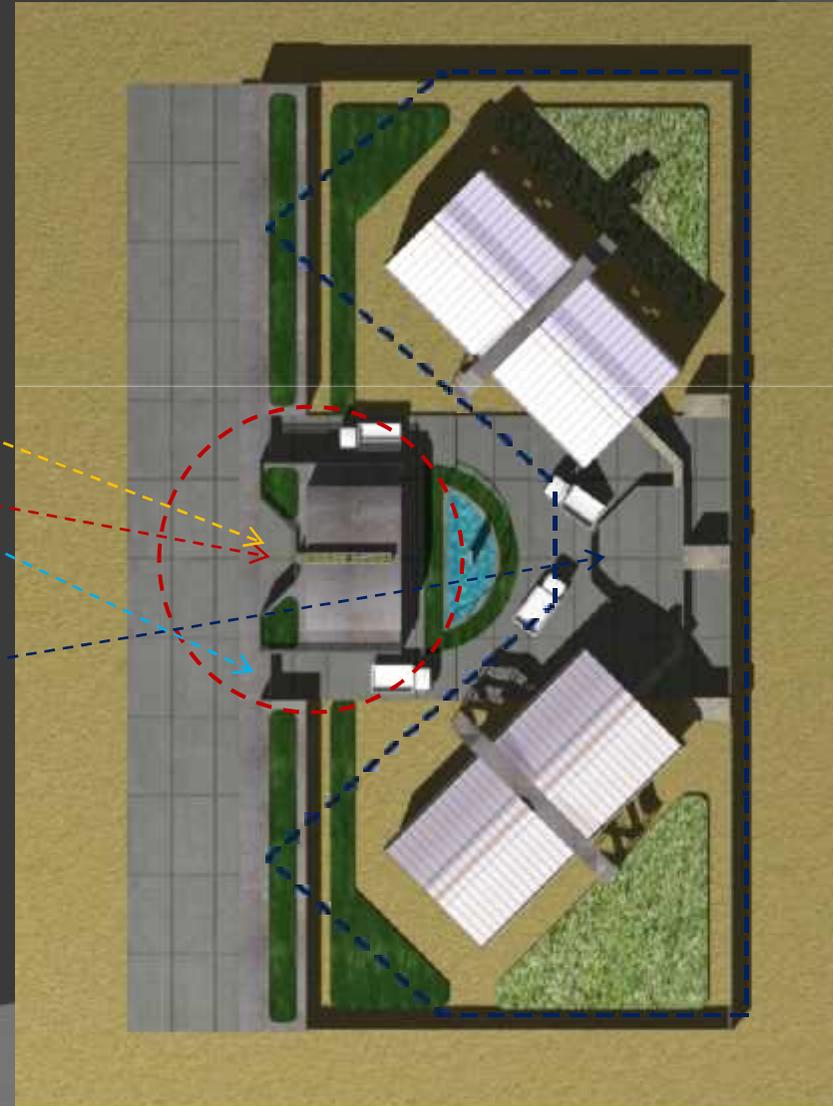
Descargo de Residuos Sólidos

Área de Separación

Área de Compost

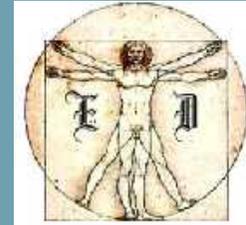
Almacenaje

Biodigestor



# Diseño Constructivo

## Planimetría



### Ubicación y distribución de la planta

Ingreso

Peatonal

Vehicular

Área Administrativa

Oficinas

Vestidores y Baños

Centro de Capacitación

Área Industrial

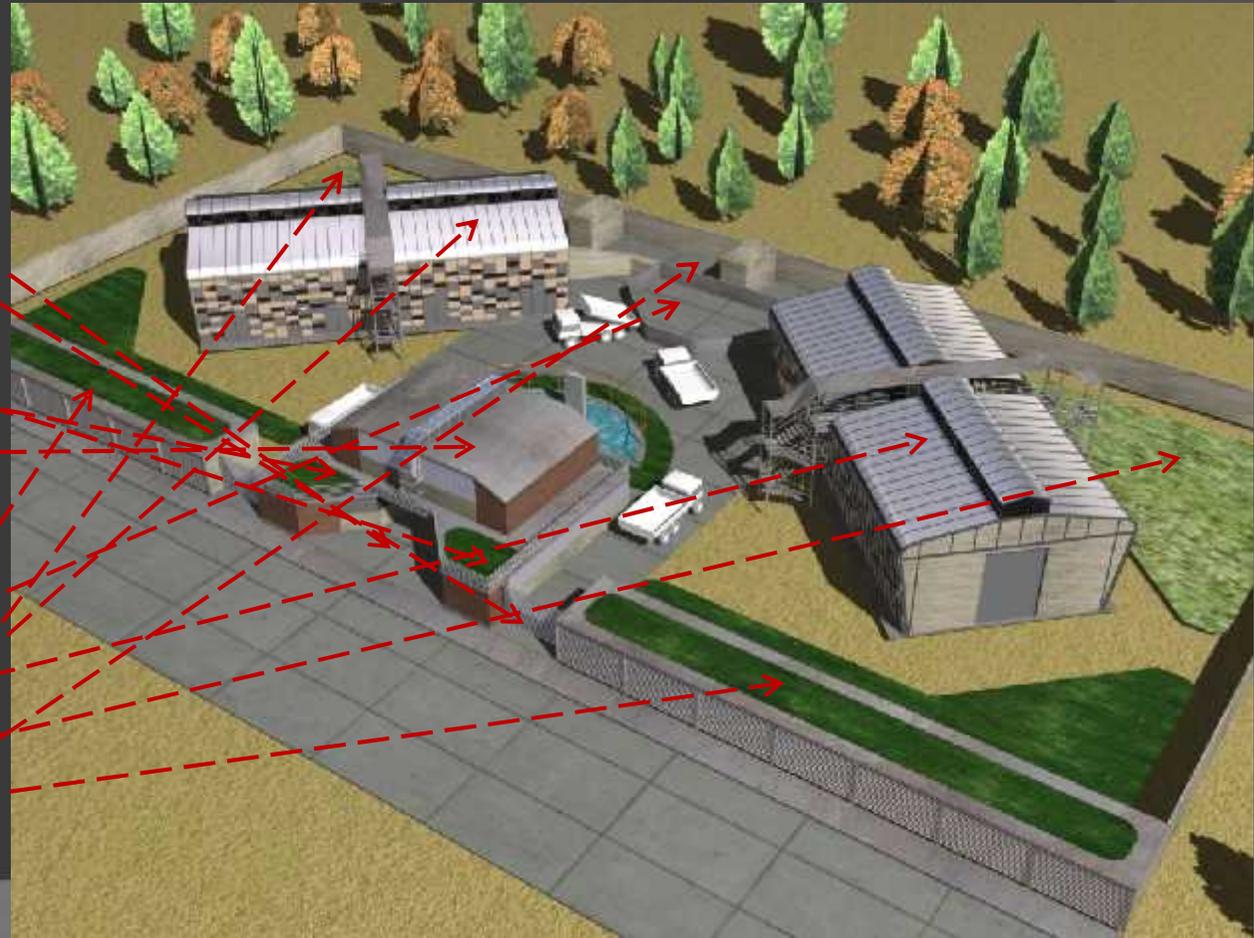
Descargo de RRSS

Área de Separación

Área de Compost

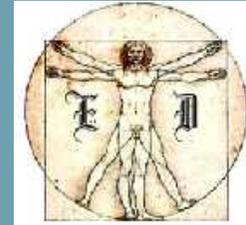
Almacenaje

Biodigestor



# Diseño Constructivo

## Planimetria



### Ubicación y distribución de la planta

Ingreso

Peatonal

Vehicular

Área Administrativa

Oficinas

Vestidores y Baños

Centro de Capacitación

Área Industrial

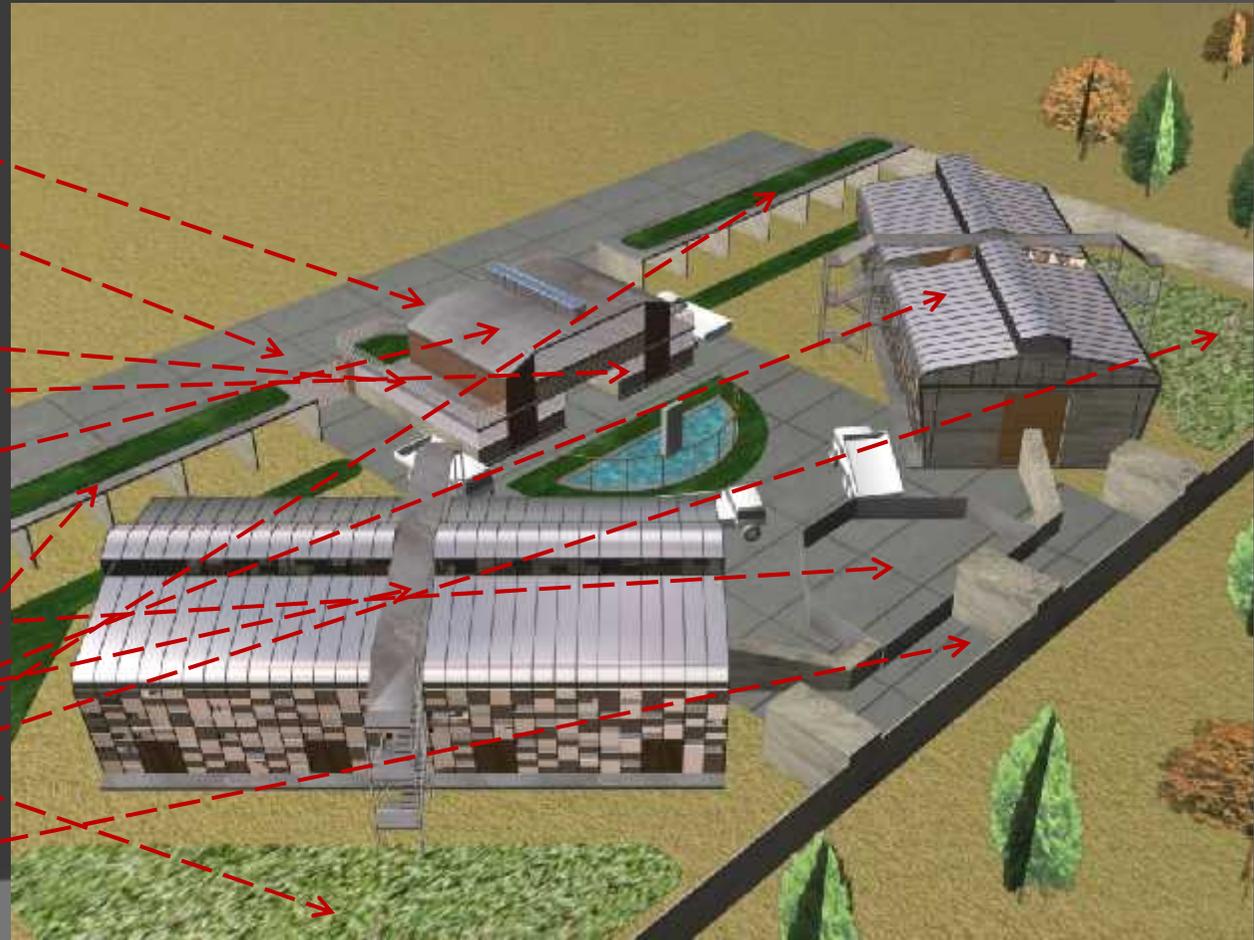
Descargo de RRSS

Área de Separación

Área de Compost

Almacenaje

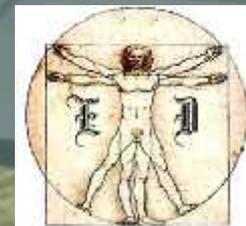
Biodigestor





# Diseño Constructivo

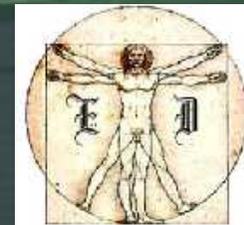
## Área administrativa





# Diseño Constructivo

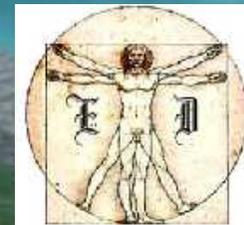
Parque del reciclaje





# Diseño Constructivo

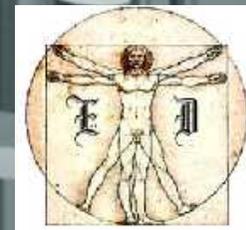
## Tinglado de separación





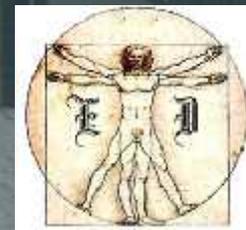
# Diseño Constructivo

## Tinglado de separación



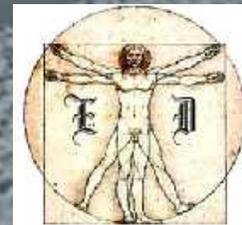


**Diseño Constructivo**  
**Tinglado de separación - Pasarela**



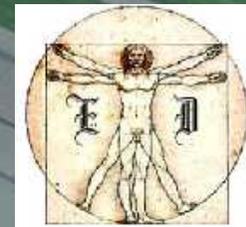
# Diseño Constructivo

## Tinglado de separación - Pasarela



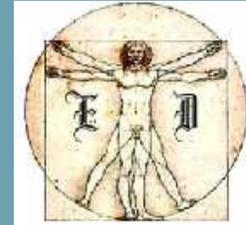


**Diseño Constructivo**  
**Vista de conjunto**



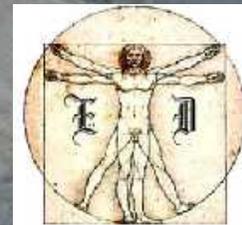
# Diseño Constructivo

## Propuesta espacial



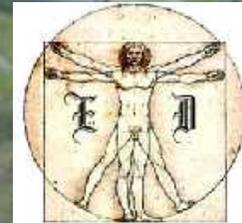


**Experiencia Exitosa**  
**Ciudad de México DF - México**



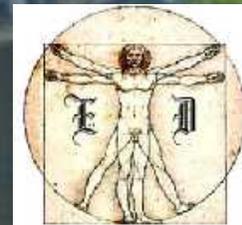


**Experiencia Exitosa**  
**Ciudad de México DF - México**



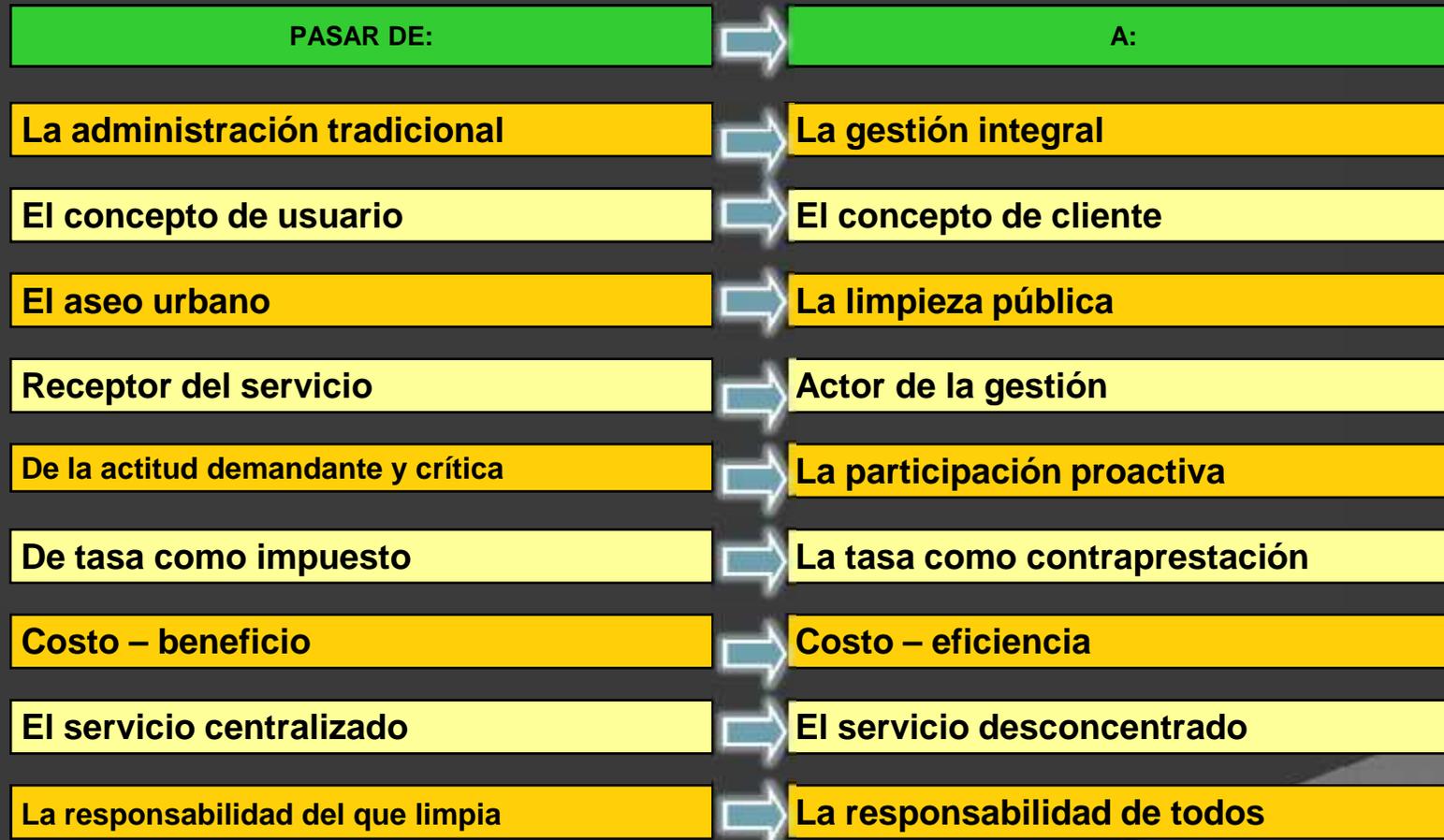
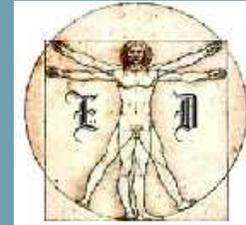


**Experiencia Exitosa**  
**Ciudad de México DF - México**



2003

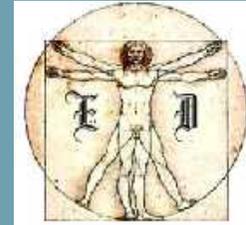
# Paradigmas de la Gestión Integral de RRSS



**El resultado de estos cambios debe generar un proceso de alianza estratégica de la GIRS con la comunidad**

# Equipo EcoDreams

**Bolivia**



## GERENTE DE PROYECTO

Arq. Gonzalo A. García Crispieri

### Sistemas informáticos y comunicación

|Lic. Mauricio Camacho Salguero  
Lic. Silvia Rodríguez Sagredo

### Modelo de Gestión

Arq. Gonzalo A. García Crispieri  
Arq. Javier Abasto Solares

### Diseño Constructivo

Ing. Emanuel García Díaz  
Arq. Ramiro Zalles Pinell

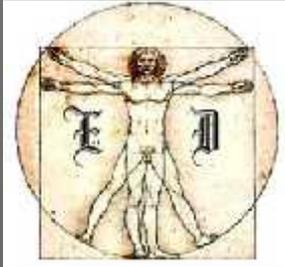
### Asesores Internacionales

(Argentina)

Dr. Lic. Enrique Richard  
(Estados Unidos de Norteamérica)

MSc. ME. Horacio Ibarra  
(España)

Lic. MSc. Francisco Fontúrbel Rada



**Consultora EcoDreams**

**Muchas Gracias**