



INFORME FINAL PROYECTO FIC GOBIERNO REGIONAL DE ATACAMA

Nombre del proyecto: **“Laboratorio Móvil de enseñanza de las Energías Renovables y la Eficiencia Energética y prolongación de la difusión y de la aplicación de las Energías Renovables y la Eficiencia Energética en la Región de Atacama”**

FIC-ERNC2

Ejecutor: **UNIVERSIDAD DE ATACAMA**

Director Proyecto: **JUAN CARLOS MADRIGAL LOBOS**

Fecha informe: **11 de Septiembre de 2015**

RESUMEN

La estrategia Nacional de energía 2012 - 2030, publicada por el Gobierno de Chile en la página Web del Ministerio de Energía, establece lo siguiente: **“La ley 20.257 de fomento a las Energías Renovables No Convencionales establece una meta de un 10 % de ERNC al 2024”**.

Además el Plan de Eficiencia Energética, publicado por el Gobierno de Chile en la página Web del Ministerio de Energía, establece lo siguiente: **“Es fundamental fijar una meta concreta de eficiencia energética que ordene todas las medidas disponibles para su consecución. Conforme a los estudios realizados y a un adecuado resguardo de la productividad, nuestra propuesta es que en 2020 podamos alcanzar una disminución del 12% en la demanda de energía final proyectada hacia ese año”**.

Este impulso de las Energías Renovables No Convencionales **ERNC** y de la Eficiencia Energética **EE**, necesitarán de Capital Humano, altamente capacitado y formado en las Regiones con gran potencial. Ahora el nuevo gobierno el año pasado, en Mayo de 2014, se fijó una meta superior, la que quedó plasmada en la Agenda de Energía, un desafío país, progreso para todos, página 17. Las nuevas metas son de un 20% de inyección de ERNC en nuestro sistema eléctrico para el año 2025 y de Fomentar el uso eficiente de la energía como un recurso energético, estableciendo una meta de ahorro de 20% al año 2025.

Por esto la Universidad de Atacama, gracias al apoyo del Gobierno Regional de Atacama, está formando Técnicos Universitarios en Energías Renovables y Eficiencia Energética, para poder instalar, mantener y operar las instalaciones en ERNC, además de trabajar en proyectos de EE, para disminuir el consumo de energía de la Región y del país.

Para enseñanza y difusión tenemos implementado 3 mini plantas con 2000 Watt de energía Solar Fotovoltaica y en proceso de implementación plantas de 10.000 Watt en Energía Solar Fotovoltaica y Eólica. Además con electrodomésticos y equipamiento eficiente, se enseñará y difundirán estas tecnologías, las que nos permitirán llegar a las metas planteadas por el gobierno.

INTRODUCCIÓN

En Chile según datos de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (**ACHEE**), el crecimiento económico (PIB), crece acoplado con el consumo de Energía, mientras que en los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), el crecimiento económico está totalmente desacoplado, eso significa que el consumo de Energía va muy por debajo de la curva de crecimiento. Por lo tanto tenemos un patrón ineficiente que nos hace cada 10 años doblar las necesidades de energía eléctrica.

Esto se puede ver claramente en las siguientes figuras.

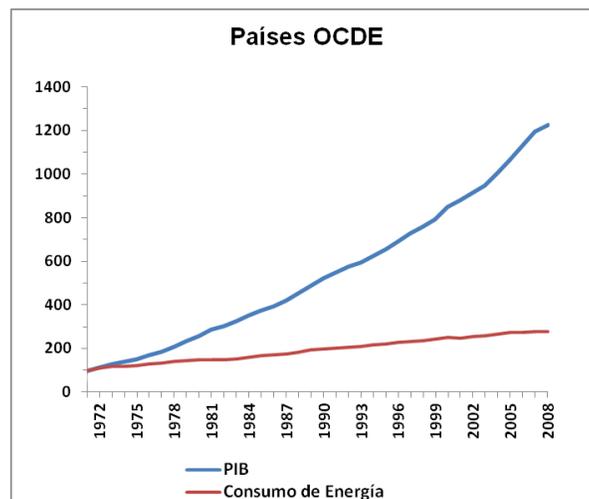


Figura N° 1: Curva Óptima.

Fuente: ACHEE.

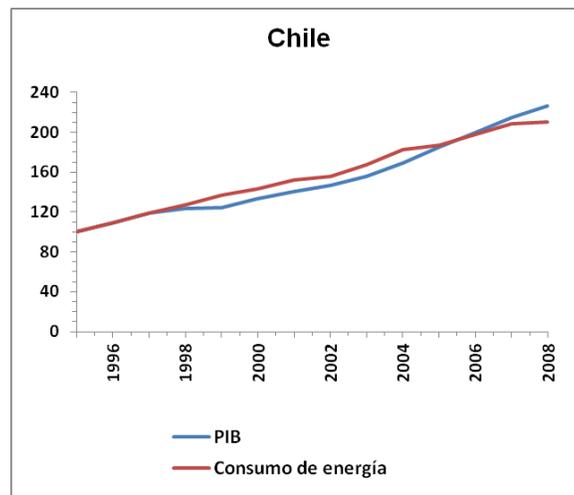


Figura N° 2: Curva de Chile.

Fuente: ACHEE.

El Objetivo General del proyecto es: Complementar y actualizar los Laboratorios de Difusión y Aprendizaje de las Energías Renovables y la Eficiencia Energética, para lo cual se implementará un Laboratorio Móvil que se usará en todas las comunas de la Región de Atacama.

Los Objetivos Específicos del proyecto son:

- ✚ Adquirir equipamiento faltante (Kit de enseñanza de ERNC), y Softwares de dimensionamiento para la enseñanza y difusión de las Energías Renovables y la Eficiencia Energética.
- ✚ Implementar un Laboratorio Móvil usando un vehículo especialmente acondicionado para esta función.
- ✚ Seguir fomentando el uso de **ERNC** dictando charlas e invitando al laboratorio a los alumnos de enseñanza medio y a los empleados de las **MiPYMES** de la Región de Atacama.

JUSTIFICACIÓN

Al seguir cooperando con la nueva carrera, permitirá en el corto plazo formar técnicos con competencias, que ayudarán al cumplimiento de las metas propuestas por el gobierno y además podrán realizar el mantenimiento a las futuras plantas que se están instalando en la Región y en el País.

Poder contar con un laboratorio móvil, especialmente equipado para estos fines, facilitará la enseñanza y la difusión de estas materias a los alumnos de **Enseñanza Media** y los trabajadores de las **MiPYMES**, ya que recorrerá nuestra Región de Atacama mostrando el uso de las Energías Renovables y aplicaciones fundamentales de Eficiencia Energética.

Este Laboratorio Móvil y los Laboratorios equipados en La Universidad de Atacama, podrán ser mostrados a la comunidad, para capacitación in situ y para mostrar en las plazas de la Región la importancia de contribuir con el uso y la aplicación de las Energías Renovables y la Eficiencia Energética.

La aprobación y dictación en 2015 de la carrera de Técnico Universitario en Energías Renovables y Eficiencia Energética y la implementación de laboratorios de **ERNC** y **EE** en la Universidad de Atacama, contribuirán a la iniciativa planteada por el gobierno y responderán a las debilidades que actualmente existen en la región sobre la difusión, formación y desarrollo de actividades y proyectos de **ERNC** y **EE**.

Finalmente, tanto el laboratorio móvil como el laboratorio montado en el Instituto Tecnológico de la Universidad de Atacama de **ERNC** y **Eficiencia Energética**, permitirán fomentar el uso de estas energías y difundir la aplicación de **ERNC** en la Región de Atacama, mostrando las instalaciones a los estudiantes de enseñanza media de la región tanto in situ, como en las charlas que se dictarán en las distintas comunas de la región con experiencias didácticas de simulación de procesos reales con energía autónoma.

DESARROLLO DE LA EJECUCIÓN

La mayor parte de la ejecución del proyecto, se llevó a cabo tal cual como se tenía presupuestado, donde destaca la compra de equipamiento multimedia para clases y charlas (10 PC All in One de alta eficiencia y UPS de Respaldo, para el cuidado de ellos), la compra de Softwares especializados de ERNC, circuitos y LabView para monitoreo y finalmente la compra de instrumentos especializados de medición (Medidor de Potencia y calidad de la energía Fluke 435 serie II), el que se muestran en la siguiente figura.



Figura N° 3: Instrumento de Medición.

Pero al final del proyecto se presentaron una serie de inconvenientes importantes que dificultaron el cumplimiento con los plazos establecidos inicialmente y con el gasto del total solicitado, ya que por una parte nos golpean los aluviones del 25 de marzo, los que retrasan todo el proceso de las licitaciones para las compras. Esto nos perjudica, ya que solamente se nos dan 3 meses de prorroga los que finalmente no alcanzan a la finalización de las compras y gastos presupuestados desde un comienzo, el detalle de los inconvenientes es el siguiente:

El primer inconveniente corresponde a la licitación del reacondicionamiento, para lo que se tenía presupuestado un gasto de 57 millones, pero la empresa que se adjudicó la obra lo ajustó en 50 millones y al intentar ocupar el resto, los 7 millones para el acondicionamiento nos sugieren no realizar el papeleo, ya que en el mes de agosto no se alcanza y podemos incurrir en una falta administrativa con los inconvenientes tanto para la Universidad como el Gobierno regional.

Lo mismo sucede con el segundo inconveniente, ya que al acortarse los tiempos con los inconvenientes del 25 de marzo, pensábamos reitimizarnos 8 millones más para el reacondicionamiento, pero los tiempos no nos permitieron poder gestionar ese gasto.

Finalmente estos inconvenientes nos hacen devolver una suma alta al no tener tiempo suficiente para las licitaciones, para no incurrir en una falta administrativa.

RESULTADOS DEL PROYECTO

En la Tabla N° 1 se muestran los indicadores de resultados del proyecto y los valores reales obtenidos. En general, se obtuvieron los resultados esperados.

En resumen se obtuvieron los siguientes resultados:

- ✚ Asistencia en Santiago a Seminarios de Energías Renovables y Eficiencia Energética.
- ✚ Capacitación (Cursos de Eficiencia Energética **ACHEE** Certificación Internacional CMVP y Curso Termografía nivel I) y Curso de LABVIEW, Core 1 y 2.
- ✚ Creación del Laboratorio Móvil.
- ✚ Compra de equipamiento para medición de energía renovables.
- ✚ Reacondicionamiento del laboratorio.

Tabla N° 1. Indicadores medidos de los resultados del proyecto.

Nombre de la Actividad	Descripción de la Actividad	Indicador de resultado
Actividad 1: Adquisición Vehículo.	Corresponde a la compra de un vehículo tipo cargo, el cual se reacondicionará como Laboratorio Móvil.	Inventario de compra del vehículo. Anexo Copia factura.
Actividad 2: Adquisición simuladores de ERNC.	Corresponde a la compra de Laboratorios de Simulación de Energías Renovables didácticos para enseñanza.	Inventario de compra de los laboratorios. Anexo Copia facturas.
Actividad 3: Adquisición equipos computacionales.	Corresponde a la compra de 12 PC ALL IN ONE, para cargar los softwares especializados de dimensionamiento de ERNC y Eficiencia Energética y la compra de 2 UPS para resguardo y buen funcionamiento de los PC que serán alimentados con Energía Solar Fotovoltaica.	Inventario de compra de los equipos. Anexo Copia facturas.
Actividad 4: Adquisición Softwares.	Corresponde a la compra de Softwares especializados de dimensionamiento de ERNC y Eficiencia Energética, para mejorar la enseñanza.	Inventario de compra de los Softwares. Anexo Copia facturas.
Actividad 5: Adquisición equipo de monitoreo.	Corresponde a la compra de un equipo especializado de monitoreo para centrales de Energías Renovables y sus componentes.	Inventario de compra del equipo. Anexo Copia factura.
Actividad 6: Adquisición instrumentos de medición.	Corresponde a la compra de medidores de potencia y equipos de medición de energía.	Inventario de compra de los instrumentos. Anexo Copia facturas.
Actividad 7: Adquisición equipamiento a medir.	Corresponde a la compra de electrodomésticos y elementos típicos de un hogar, donde se puede demostrar su consumo eficiente en el laboratorio móvil.	Inventario de compra de los electrodomésticos. Anexo Copia facturas.
Actividad 8: Mejoramiento de galpón.	Corresponde a mejoramiento en pintura, piso, iluminación, instalaciones eléctricas, etc. Para la instalación de los computadores, simuladores y equipamiento a medir.	m ² remodelados. 160 m² remodelados.
Actividad 9: Acondicionamiento del Laboratorio Móvil.	Corresponde al acondicionamiento del vehículo como laboratorio, instalación de paneles solares, baterías, inversores, mesas, equipos, etc.	Vehículo totalmente acondicionado. Anexo fotos vehículo acondicionado.
Actividad 10: Capacitación en ERNC y Eficiencia Energética.	El cuerpo Académico (6 académicos), asistirá a cursos especializados de energías renovables, eficiencia	Certificados de cursos realizados. Certificados capacitación.

	energética y Softwares especializados.	
Actividad 11: Uso y difusión del laboratorio Móvil de ERNC y eficiencia Energética y Laboratorios en la Universidad de Atacama.	El laboratorio móvil se mostrará en las 9 comunas de la Región de Atacama. Al laboratorio de la Universidad de Atacama se invitará a charlas y talleres prácticos.	N° asistentes a talleres. Anexo copia asistencia a charlas. Pendiente para meses siguientes.
Actividad 12: Fomentar el uso en la Región de Atacama de las ERNC y aplicar la Eficiencia Energética.	Se dictarán charlas demostrativas en la región de Atacama, priorizando los Centros Educativos (Escuelas, Liceos, etc.) y las MiPYMES para fomentar el uso adecuado de las ERNC y aplicar la Eficiencia Energética para el ahorro del consumo de energía.	Centros Educativos visitados. Anexo copia asistencia a charlas. MiPYMES visitadas. Pendiente.

IMPACTO DEL PROYECTO

Impacto en la Comunidad: se verá beneficiada la comunidad, ya que las visitas al laboratorio móvil y las charlas en los establecimientos educacionales, incentivarán el uso de estas nuevas tecnologías (**ERNC**) e introducirá el concepto de ahorrar en base a consejos y prácticas de **Eficiencia Energética**.

(N° familias que aplican Eficiencia Energética / Total de familias asociadas a los Alumnos de Enseñanza Media invitados)*100: En este momento este indicador es 0 % y se pretende llegar al 10 %. Además para este indicador hay que hacer notar que además de los liceos, hay que considerar que desde el año 2012 se está dictando la asignatura de Generación y Eficiencia Energética en la Universidad de Atacama, donde se mide el impacto en proyectos reales de eficiencia energética en el hogar y la industria, además conceptos de eficiencia energética se enseñan en asignaturas primarias de otras carreras.

Impacto en el sector productivo: se verá beneficiado el sector productivo, ya que las visitas al laboratorio móvil y las charlas en las **MiPYMES** incentivarán el uso de estas nuevas tecnologías (**ERNC**) e introducirá el concepto de ahorrar en base a consejos y prácticas de **Eficiencia Energética** en su lugar de trabajo.

(N° trabajadores que aplican Eficiencia Energética / Total trabajadores de MiPYMES invitados)*100: En este momento este indicador es 0 % y se pretende llegar al 10 %. En este caso para este indicador también hay que hacer notar que además de los liceos, desde el año 2012 se está dictando la asignatura de Generación y Eficiencia Energética en la Universidad de Atacama, donde se mide el impacto en proyectos reales de eficiencia energética en el hogar y la industria, donde en realidad se ejecutan proyectos en **MiPYMES y PYMES**.

Nota: Indicadores de **ERNC**, al ser más complicado de medir por la inversión inicial, no se agregaron, ya que un sistema básico de Energía Solar Fotovoltaico para 600 Watt, requiere una inversión inicial de 2 millones de pesos.

Es muy importante destacar que la carrera de Técnico en Energías Renovables y Eficiencia Energética, se aprobó en enero de 2015 y se está dictando en modalidad de ingreso especial de trabajadores desde marzo y para el año 2016 se espera ingreso especial y vía PSU diurno, por lo tanto el Instituto tecnológico de la Universidad de Atacama continuará con la difusión y permitirá llegar a toda la Región de Atacama aportando con enseñanza e incentivará el uso de ERNC y la aplicación de la eficiencia energética, mostrando el Laboratorio Móvil en cada comuna, incluso fuera de ella donde se estime necesaria una visita, esto todo con cargo del Instituto tecnológico de la Universidad de Atacama que está impulsando fuertemente esta iniciativa en la Región de Atacama.

Finalmente el lunes 7 de septiembre se realiza la actividad de cierre del proyecto FIC, donde se muestra el Laboratorio Móvil a las autoridades.

CONCLUSIONES

Con la adquisición de un instrumentos de medición de calidad de la energía de clase mundial, que es el que se están usando en la mayoría de las instalaciones y en la industria moderna, los asistentes a charlas y alumnos podrán verificar la calidad de la red de energía eléctrica y los sistemas de Energías Renovables, este equipo es el Fluke 435 serie II, que es uno de los únicos que se ocupan para ERNC.

Al Adquirir electrodomésticos de eficiencia Clase A, se podrán hacer demostraciones, mediciones y enseñar la Eficiencia Energética, donde se destacan cafeteras, hornos eléctricos, TV LED, aspiradoras, equipos de música, etc.

La asistencia a cursos de Capacitación con certificación internacional y Seminarios especializados tanto en Energías Renovables y Eficiencia Energética, permitirá traspasar esa experiencia a los asistentes a charlas y alumnos y a enseñar en base a protocolos y normativa vigente.

Se realizan actividades en conjunto con la Agencia Chilena de Eficiencia Energética ACHEE, con la cual se coopera en la enseñanza y difusión de la Eficiencia Energética en la región de Atacama, para ello nos envían material correspondiente a presentaciones, folletos, dípticos, autoadhesivos y póster.

Se reacondicionan 160 m², los que permitirán enseñar y difundir las Energías Renovables y Eficiencia Energética, los que serán parte fundamental de la Carrera.

Finalmente, se realizaron y se continuará todo el año 2014 realizando charlas y visitas, especialmente a los alumnos de 3° y 4° medios de la Región de Atacama y las empresas que lo estimen conveniente.

ANEXOS

ANEXO A: MALLA DE LA CARRERA DE TECNICO EN ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA



UNIVERSIDAD DE ATACAMA - INSTITUTO TECNOLÓGICO

MALLA CURRICULAR TÉCNICO UNIVERSITARIO ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA



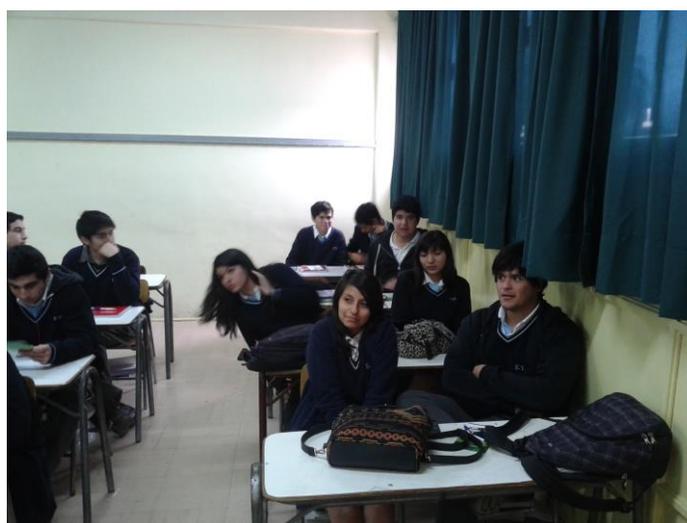
NIVEL 110				NIVEL 120				NIVEL 210				NIVEL 220			
MATEMÁTICA				FÍSICA APLICADA				SENSORES E INSTRUMENTOS DE MONITOREO				FORMULACIÓN DE PROYECTOS TÉCNICOS			
CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT
MAT	64	2	32 1	FIA	32	1	16 1	SIM	32	1	16 1	FPT	32	1	16 1
PRE-REQUISITO	INGRESO			PRE-REQUISITO	MAT			PRE-REQUISITO	EFE			PRE-REQUISITO	MAA		
COMUNICACIÓN EFECTIVA				ESTADÍSTICA APLICADA				ENERGÍA EÓLICA				LABORATORIO Y SIMULACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA			
CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT
CDE	32	1	16 1	ESA	16	1	16 1	ENE	32	1	16 1	LEO	48	2	32 1
PRE-REQUISITO	INGRESO			PRE-REQUISITO	MAT			PRE-REQUISITO	MAA			PRE-REQUISITO	ENE		
INGLÉS TÉCNICO				PSICOLOGÍA EMPRESARIAL				ENERGÍAS RENOVABLES				PROYECTO ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES Y EFIC. ENER.			
CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT
INT	32	1	16 1	SE	16	1	16 1	ERE	48	2	32 1	PEE	32	1	16 1
PRE-REQUISITO	INGRESO			PRE-REQUISITO	NO TIENE			PRE-REQUISITO	GEE			PRE-REQUISITO	NIVEL 210		
COMPUTACIÓN				MATEMÁTICA APLICADA				SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS				LABORATORIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA			
CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT
CPT	48	2	32 1	MAA	64	2	32 1	SST	64	2	32 1	LEE	48	2	32 1
PRE-REQUISITO	INGRESO			PRE-REQUISITO	MAT			PRE-REQUISITO	MAA			PRE-REQUISITO	NIVEL 210		
GENERACIÓN DE ENERGÍA				ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA				MONTAJE Y MANTENCIÓN DE EQUIPAMIENTO SOLAR				LABORATORIO DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA			
CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT
GEE	32	1	16 1	ESO	64	2	32 1	NMS	64	2	32 1	LES	48	2	32 1
PRE-REQUISITO	INGRESO			PRE-REQUISITO	GEE			PRE-REQUISITO	ESO			PRE-REQUISITO	NMS		
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN				EFICIENCIA ENERGÉTICA				ELECTRÓNICA ANÁLOGO / DIGITAL				SEGURIDAD ELÉCTRICA			
CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT
IME	64	2	32 1	EFE	64	2	32 1	EAD	32	1	16 1	SEE	32	1	16 1
PRE-REQUISITO	INGRESO			PRE-REQUISITO	GEE			PRE-REQUISITO	TEC			PRE-REQUISITO	NO TIENE		
LEGISLACIÓN ELÉCTRICA				TEORÍA DE CIRCUITOS				TALLER DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA				PROYECTO DE ESPECIALIDAD			
CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT
LEL	48	2	32 1	TEC	32	1	16 1	TEE	48	2	32 1	PES	64	2	32 1
PRE-REQUISITO	INGRESO			PRE-REQUISITO	IME			PRE-REQUISITO	EFE			PRE-REQUISITO	NIVEL 210		
TÓPICOS DE DESARROLLO INTEGRAL				TÓPICOS DE DESARROLLO INTEGRAL				TÓPICOS DE DESARROLLO INTEGRAL				TÓPICOS DE DESARROLLO INTEGRAL			
CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT
TDI	32	1	16 1	TDE	32	1	16 1								
PRE-REQUISITO	INGRESO			PRE-REQUISITO	NO TIENE										
PRÁCTICA DE ESTUDIOS INTERPERIÓDOS				PRÁCTICA DE ESTUDIOS INTERPERIÓDOS				PRÁCTICA DE ESTUDIOS INTERPERIÓDOS				PRÁCTICA DE ESTUDIOS INTERPERIÓDOS			
CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT	CÓDIGO	H.P.	SCT	H.A. SCT
PIP	0	0	64 2	PIP	0	0	64 2	PIP	0	0	64 2	PIP	0	0	64 2
PRE-REQUISITO	NIVEL 110			PRE-REQUISITO	NIVEL 110			PRE-REQUISITO	NIVEL 110			PRE-REQUISITO	NIVEL 110		
RESUMEN DE HORAS				RESUMEN DE HORAS				RESUMEN DE HORAS				RESUMEN DE HORAS			
SEMESTRE				SEMESTRE				SEMESTRE				SEMESTRE			
HRS. SCT				HRS. SCT				HRS. SCT				HRS. SCT			
TOTAL	PRESENC.	352	32	TOTAL	PRESENC.	320	31	TOTAL	PRESENC.	320	31	TOTAL	PRESENC.	304	31
	AUTON.	192	8		AUTON.	176	8		AUTON.	176	7		AUTON.	176	7
20 SCT	PRÁCT.	0	0	20 SCT	PRÁCT.	32	1	20 SCT	PRÁCT.	64	2	20 SCT	PRÁCT.	64	2
TOTAL HORAS				TOTAL HORAS				TOTAL HORAS				TOTAL HORAS			
PRESENCIALES				AUTÓNOMAS				PRÁCTICA				CARRERA			
1296				720				160				2176			
SCT				SCT				SCT				SCT			
80				80				80				80			

ANEXO B: FOTOS COLEGIO PARROQUIAL PADRE NEGRO 2015.





ANEXO C: FOTOS LICEO ETP 2015.



ANEXO D: FOTOS LICEO CRISTO REDENTOR.





ANEXO E: FOTOS CARRERA.





ANEXO F: FOTOS LABORATORIO MÓVIL Y UDA.



